

浜岡3号炉－低サイクル疲労－2

タイトル	接液環境にある評価対象部位の表面に施工されているステンレス鋼等の内張りの健全性について
説明	<p>原子炉圧力容器の内面で炭素鋼及び低合金鋼は、次の部分を除きステンレス鋼等の内張りが施工されている。</p> <ul style="list-style-type: none">・ 上蓋, 上蓋フランジ・ N3～N8 及びN10～N18 ノズル <p>ステンレス鋼等の内張りの健全性については、日本機械学会 JSME S NA1「発電用原子力設備規格 維持規格」に準拠し、定期事業者検査の炉内構造物検査として以下の検査を実施し異常のないことを確認している。</p> <p>試験カテゴリーG-B-1 沸騰水型原子炉圧力容器内部の構造物・取付け物</p> <p>原子炉圧力容器 容器内部</p> <p>圧力容器胴内面の肉盛 (パッチ[ステンレス鋼]) 遠隔目視試験(VT-3)</p> <p style="text-align: right;">以 上</p>

浜岡3号炉-中性子照射脆化-6 Rev.1

タイトル	低圧注入ノズルの健全性評価結果について										
説明	<p>低圧注入ノズル（以下「N6 ノズル」という。）について、非延性破壊防止の観点で破壊靱性上最も厳しい運転条件である耐圧試験圧力（██████）にて、JEAC4201-2007, JEAC4201-2007 [2013 追補版]及び JEAC4206-2007 に基づき評価した。</p> <p>【評価条件】</p> <ul style="list-style-type: none">・ H26 年度末時点の EFPY : 18.43EFPY・ 関連温度初期値 : ██████・ 化学成分(母材) : ████████████████████・ 板厚 : $t=$██████, $1/4t$ 位置での深さ : $a=t/4=$██████・ N6 ノズル部中性子束 ϕ : ████████████・ $1/4t$ 位置での中性子束 ϕ : ████████████ <p>平成 26 年度末時点の N6 ノズルの関連温度予測値の評価結果は下表のとおり。</p> <p style="text-align: center;">N6 ノズルの関連温度予測値 (平成26年度末時点)</p> <table border="1" data-bbox="467 1205 1383 1413"><thead><tr><th>関連温度初期値 (°C)</th><th>関連温度移行量 (°C)</th><th>関連温度 (°C)</th><th>破壊力学的検討によるマージン(°C)</th><th>最低使用温度 (°C)</th></tr></thead><tbody><tr><td colspan="5" style="text-align: center;">██</td></tr></tbody></table> <p>※ : K_{IC} (静的破壊靱性値) による評価</p> <p>「原子炉冷却材温度制限値評価手引(運転)」に基づき、原子炉圧力容器漏えい検査時の原子炉冷却材温度制限値の管理を実施していくことにより、原子炉圧力容器非延性破壊防止を図り、健全性を確保している。</p> <p>なお、「原子炉冷却材温度制限値評価手引(運転)」による管理は、破壊力学的検討によるマージンを K_{IR} (参照破壊靱性値) により評価しているため、高経年化技術評価書における評価結果より保守的である。</p> <p style="text-align: right;">以上</p>	関連温度初期値 (°C)	関連温度移行量 (°C)	関連温度 (°C)	破壊力学的検討によるマージン(°C)	最低使用温度 (°C)	██				
関連温度初期値 (°C)	関連温度移行量 (°C)	関連温度 (°C)	破壊力学的検討によるマージン(°C)	最低使用温度 (°C)							
██											

浜岡3号炉-IASCC-8

タイトル	ボロンカーバイド型制御棒のローラ材料である高ニッケル合金（CFA）の化学成分及び機械的性質について
説明	<p>高ニッケル合金（CFA）の化学成分及び機械的性質を以下に示す。</p> <p>1. 化学成分 [wt%] 炭素 シリコン マンガン クロム モリブデン コバルト アルミニウム ニッケル</p> <p>2. 機械的性質 引張強さ 硬度</p> <p style="text-align: right;">以 上</p>

浜岡3号炉－IASCC－10 Rev.1

<p>タイトル</p>	<p>制御棒の外観点検対象制御棒の選定方法、点検方法とその割れ視認性、並びに至近の点検結果について</p>
<p>説明</p>	<p>ボロンカーバイト型の制御棒は、「点検計画（原子炉編）（運転）」に基づき、継続使用する制御棒を対象として、以下について外観点検を実施している。</p> <p>① 10年間で全制御棒（185体）の7.5%（14体）</p> <p>② これまで点検した制御棒の最大照射量（現時点では ████████ n/cm²）を超える制御棒がある場合</p> <p>また、点検は制御棒の構造健全性が維持できていることを確認するため、日本機械学会 JSME S NA1「発電用原子力設備規格 維持規格」に示すVT-3により、水中テレビカメラを使用し、機器の変形、部品の破損、脱落及び機器表面における異常の有無を確認している。</p> <p>点検結果を以下に示す。</p> <p>点検方法：VT-3</p> <p>点検範囲：全シース表面及びハンドル部、ローラ部</p> <p>判定基準：機器の変形、部品の破損、脱落及び機器表面における異常がないこと。</p> <p>① 10年間で全制御棒（185体）の7.5%（14体）の至近の点検結果</p> <p>【2010年点検】</p> <p>点検制御棒：</p> <p>S/N 85-032 結果 良</p> <p>S/N 85-091 結果 良</p> <p>S/N 85-127 結果 良</p> <p>S/N 85-073 結果 良</p> <p>② 最大照射量（██████ n/cm²）の制御棒点検結果</p> <p>【2006年点検】</p> <p>点検制御棒：</p> <p>S/N 85-070 結果 良</p> <p>S/N 85-134 結果 良</p> <p style="text-align: right;">以上</p>

浜岡3号炉－IASCC－12 Rev.1

タイトル	現時点における制御棒の健全性及び冷温停止中における IASCC の発生又は進展の可能性の評価内容について
説明	<p>1. 現時点における制御棒の健全性</p> <p>IASCC の感受性については、高速中性子照射量に依存する傾向があり、制御棒の点検については、照射量の多い制御棒を点検することにより、使用している制御棒の全体の健全性を評価している。</p> <p>浜岡3号機で使用しているボロンカーバイト型制御棒については、これまでの点検において異常は認められていない。また、これまで点検した制御棒の最大照射量（熱中性子）は、 n/cm²であり、今停止期間まで使用していた制御棒の最大照射量（熱中性子）は、 n/cm²である。</p> <p>以上より、現在使用中の制御棒は、これまでの最大照射量を超えていないこと及びこれまでの点検で異常が認められていないことから、健全性は維持できていると評価する。</p> <p>今後、これまでの最大照射量（熱中性子 n/cm² を超える制御棒が発生する場合は、知見拡充のため点検を実施する。</p> <p>2. 冷温停止中における IASCC の発生又は進展の可能性</p> <p>当面の安定停止状態においては、冷温停止中であり温度が低いこと及び高速中性子照射を受けることはないため、IASCC の発生又は進展の可能性は小さい。</p> <p style="text-align: right;">以 上</p>

浜岡3号炉-コンクリート鉄骨-3

タイトル	オイルダンパのオイル及びオイルシールの取替計画及び取替実績について
説明	<p>オイルダンパのオイル及びオイルシールの取替計画及び取替実績は以下のとおりです。</p> <p>1. 取替計画</p> <p>浜岡3号と浜岡5号排気筒のオイルダンパは同型であり、同時期に設置されているため、海側に近く、腐食しやすい環境にある浜岡5号排気筒から代表機を1台選定し、「点検計画(建築編)(運転)」に基づいた3年に1度のオーバーホールを実施しており、その点検結果を用いて浜岡3号を評価しています。</p> <p>この点検結果より、都度、オイル及びオイルシールの取り替えの必要性を判断しています。</p> <p>2. 取替実績</p> <p>オーバーホールの点検結果より、オイル及びオイルシールの継続使用が問題ないことを確認しており、取り替えた実績はありません。</p> <p>添付資料3-1 保全作業報告書(浜岡5号 排気筒オイルダンパーオーバーホール修理)</p> <p style="text-align: right;">以 上</p>

<取扱注意>

ユニット
浜岡5号

工事種別
その他

保全作業報告書

第 回 (2013 年度)

保存期間：保守管理を実施した原子炉施設を解体または廃棄した後5年が経過するまでの期間
 保存期限： 年度末

- 「浜岡原子力発電所 原子炉施設保安規定 第1編第119条(記録)表119-1 記録(実用炉規則第67条(第10号を除く)に基づく記録)」
 「浜岡原子力発電所 原子炉施設保安規定 第2編第75条(記録)表75-1 記録(実用炉規則第67条(第10号を除く)に基づく記録)」

報告	承認	審査	作成
品質保証G 主 幹	建築課		
	課長	副長	主任
承認者名		作業管理者	

機器名 または 系統名	作業票No.	H5-Y31-A13-0007
	請負者	
作業名 浜岡5号 排気筒オイルダンパーオーバーホール修理	作業期間	2013/05/09~2013/08/30
	実績(評価)人工 /設計人工	

点検結果

5号排気筒第1ステージ海側オイルダンパー2機オーバーホール取替確認
 結果良好

工事所見(懸案事項を含む)	なし
不適合の処理状況確認	なし
保全の有効性評価記録の要否	<input type="checkbox"/> 要 <input checked="" type="checkbox"/> 否

添付資料・その他
 工事報告書
 品質記録
 確認評価書

今回の作動油調査結果

2013年 7月 2日

試験報告書

試験依頼試料番号 :
 試料名 :
 使用機器名 : 耐震ダンパー
 試料採取箇所 : オイルタンク
 試料採取年月日 : 2013年06月05日
 使用期間 : 屋外 5 年
 試験受付年月日 : 2013年06月19日
 備考 :

試験項目	単位	試験結果	試験法
[Redacted]			
[Redacted]			
[Redacted]			
所見: 特に異常は認められません。継続して御使用可能です。			
[Redacted]			
[Redacted]			

(1/1)

対 象：Oリング



内 容：使用による劣化状況の調査（外観、寸法、硬度）

調査結果

調査品		潰ししろ (mm)	溝圧縮率 (%)	永久歪み寸法 (mm)	永久歪み率 (%)
■	1	■	■	■	■
	2				
■	プレート 1				
	プレート 2				
	バルブボディ 1				
	バルブボディ 2				

調査品 2 種類は、寸法的に使用できるレベルであると思われます。また、永久歪み率が ■ を超えるとシールに影響が出ると言われておりますが、調査品 2 種類とも、■ ■ あるため、使用できるレベルにあると言えます。

■内は営業秘密に属しますので公開できません

浜岡3号炉-コンクリート鉄骨-4, 6

タイトル	鉄骨構造躯体及びオイルダンパの推定耐用年数の算定過程（方法、パラメータ）及び結果について
説明	<p>鉄骨造躯体及びオイルダンパの推定耐用年数の算定過程（方法、パラメータ）及び結果は、添付資料4-1に示すとおりです。</p> <p>添付資料4-1 鉄骨構造躯体及びオイルダンパの推定耐用年数算定結果 以上</p>

1. 算定方法

「建築物の耐久計画に関する考え方」(日本建築学会, 1988)(以下, 文献①とする。)に基づき算定した。

鉄骨構造躯体及びオイルダンパの推定耐用年数は, 塗装の塗膜の耐用年数と鉄骨部材の平均 10% 断面欠損するまでの耐用年数の累加として考え, 文献①に示されている算定式等を用いる。耐久性算定式を式 1 に示す。

$$Y=(Y_{SS} \times B_S \times C_S \times M_S)+(Y_{SP} \times D_P \times B_P \times C_P \times M_P) \dots\dots\dots \text{式 1}$$

- ここに, Y_{SS} : 鋼材の標準耐用年数 (年)
 B_S : 鋼材の部位による係数
 C_S : 鋼材の施工水準による係数
 M_S : 鋼材の維持保全水準による係数
 Y_{SP} : 鋼材の塗膜の標準耐用年数(年)
 D_P : 塗膜の地域・環境による係数
 B_P : 塗膜の部位による係数
 C_P : 塗膜の施工水準による係数
 M_P : 塗膜の維持保全水準による係数

1) 鋼材の標準耐用年数 (Y_{SS})

$$Y_{SS}=(0.1 \times t) / (N \times \alpha_S)$$

- ここに, t : 鋼材の板厚 (mm)
 N : 部材の腐食される面による係数 (断面の片側からのみ腐食する場合 1.0, 両側から腐食する場合 2.0)
 α_S : 鋼材の年間腐食量(mm)

2) 鋼材の部位による係数 (B_S)

$$B_S = B_K \times B_X$$

- ここに, B_K : 部位の種別による係数
 B_X : 部材が置かれている環境による係数

3) 鋼材の施工水準による係数 (C_S)

C_S は施工管理者と施工者の資格及び検査項目検査レベルとの組み合わせによって定め, その範囲は 0.4~1.6 とする。

4) 鋼材の維持保全水準による係数 (M_S)

M_S は塗装鋼材の場合 1.0 とする。

5) 塗膜の標準耐用年数 (Y_{SP})

Y_{SP} は塗装系によって定める。

6) 塗膜の地域・環境による係数 (D_P)

$$D_P = D_{PR} \times D_{PE}$$

ここに, D_{PR} : 地域による係数 (日本海側内陸部では 1.0, 北海道太平洋側では 0.8, 九州湾内沿岸では 0.9)

D_{PE} : 空気の清浄度による係数 (正常な場合 1.0, 汚染されている場合 0.8)

7) 塗膜の部位による係数 (B_P)

$$B_P = B_K \times B_X$$

ここに, B_K : 部位の種別による係数

B_X : 塗膜が接している環境による係数

8) 塗膜の施工水準による係数 (C_P)

C_P は施工管理者, 施工者の資格, 施工時期などによる係数と施工検査のレベル, 内容との組み合わせによって定め, その範囲は 0.6~1.2 とする。

9) 塗膜の維持保全水準による係数 (M_P)

M_P は点検周期と点検項目との組み合わせによって定め, その範囲は 0.8~1.1 とする。

2. 検討条件

算定式の項目のうち浜岡原子力発電所3号機固有の条件について以下に示す。

1) 鋼材の標準耐用年数 (Y_{ss})

Y_{ss} を算出するための各パラメータの条件を表4-1に示す。鋼材の板厚は最小板厚 (t)を採用し、鋼材の年間腐食量 (α_s)は文献①より沿岸部の値を採用した。

表4-1 鋼材の標準耐用年数 (Y_{ss})

対象部位		原子炉建屋		タービン建屋		排気筒			
		トラス 斜材	屋根水平 ブレース	トラス 斜材	屋根水平 ブレース	外筒		鉄塔 水平材	オイル ダンパ
						本体	脚部		
t	鋼材の板厚 (mm)								
N	部材の腐食される面 による係数								
α_s	鋼材の年間腐食量 (mm)								
Y_{ss}	鋼材の標準耐用年数 $(0.1 \times t) / (N \times \alpha_s)$								

2) 鋼材の部位による係数 (B_s)

B_s を算出するための各パラメータの条件を表4-2に示す。部位の種別による係数 (B_k)は文献①より屋根水平ブレースを■, トラス斜材を■, 排気筒各部位を屋外階段の■を採用した。また, 部材が置かれている環境による係数(B_x)は, 文献①より原子炉建屋およびタービン建屋各部位を非露出(常時乾燥)のため■, 排気筒の外筒脚部を除く各部位を外部露出のため■, 排気筒の外筒脚部をコンクリート端境面のため■を採用した。

表4-2 鋼材の部位による係数 (B_s)

対象部位		原子炉建屋		タービン建屋		排気筒			
		トラス 斜材	屋根水平 ブレース	トラス 斜材	屋根水平 ブレース	外筒		鉄塔 水平材	オイル ダンパ
						本体	脚部		
B_k	部位の種別 による係数								
B_x	部材環境 による係数								
B_s	鋼材の部位に よる係数 $B_k \times B_x$								

3) 鋼材の施工水準による係数 (Cs)

文献①より、Csは現状の施工水準を反映して ■ とする。

4) 鋼材の維持保全水準による係数 (Ms)

文献①より、Msは現状の維持保全水準を反映して ■ とする。

5) 塗膜の標準耐用年数 (YSP)

屋内の塗膜は合成樹脂調合ペイント(JIS K 5516)を使用しており、文献①より4年とする。排気筒の塗膜はフッ素樹脂塗料(JIS K5659)を使用しているが、文献①にフッ素樹脂塗料の標準耐用年数が記載されていないため、代わりに塩化ゴム塗料の値を採用し10年とする。

6) 塗膜の地域・環境による係数 (Dp)

Dpを算出するための各パラメータの条件を表4-3に示す。文献①より、地域による係数 (DPR) は中部太平洋沿岸のため ■ とし、空気の清浄度による係数 (DPE) は非汚染地帯のため ■ とする。

表4-3 塗膜の地域・環境による係数 (Dp)

対象部位		原子炉建屋		タービン建屋		排気筒				
		トラス 斜材	屋根水平 ブレース	トラス 斜材	屋根水平 ブレース	外筒		鉄塔 水平材	オイル ダンパ	
						本体	脚部			
DPR	地域 による係数									
DPE	空気の清浄度 による係数									
DP	塗膜の地域・環 境による係数 $D_{PR} \times D_{PE}$									

7) 塗膜の部位による係数 (Bp)

2) と同様。

8) 塗膜の施工水準による係数 (Cp)

文献①より、Csは現状の施工水準を反映して ■ とする。

9) 塗膜の維持保全水準による係数 (Mp)

文献①より、Mpは現状の施工水準を反映して ■ とする。

3. 評価結果

鉄骨構造躯体及びオイルダンパの推定耐用年数（Y）の算定結果を表4-4に示す。なお、表4-4の鋼材の耐用年数（ Y_S ）と塗膜の耐用年数（ Y_P ）は少数第一位を四捨五入した値を記載している。

表4-4 鉄骨構造躯体及びオイルダンパの推定耐用年数（Y）

対象部位		原子炉建屋		タービン建屋		排気筒			
		トラス 斜材	屋根水平 ブレース	トラス 斜材	屋根水平 ブレース	外筒		鉄塔	オイル ダンパ
						本体	脚部	水平材	
Y_S	鋼材の耐用年数 $Y_{SS} \times B_S \times C_S \times M_S$	21	29	21	50	3	14	4	8
Y_P	塗膜の耐用年数 $Y_{SP} \times D_P \times B_P \times C_P \times M_P$	22	23	22	23	8	5	8	8
Y	推定耐用年数 $Y_P + Y_S$	43	52	43	73	11	19	12	16

以上

浜岡3号炉ーコンクリート鉄骨ー5 Rev.1

タイトル	鉄骨構造物（排気筒を含む）の目視点検結果，補修計画及び補修実績について
説明	<p>鉄骨構造物（排気筒を含む）の目視点検結果，補修計画及び補修実績は以下のとおりです。</p> <p>1. 目視点検結果 「点検計画（建築編）（運転）」に基づき点検を実施しています。点検結果は，添付資料5－1及び添付資料5－2に示すとおりです。</p> <p>2. 補修計画及び補修実績 点検結果に基づき，適切な時期に補修を計画し，実施することとしています。また，これまでに補修実績はありません。</p> <p>添付資料5－1 保全作業報告書（浜岡1～5号 原子炉建屋他建物点検） 添付資料5－2 保全作業報告書（浜岡1～5号 排気筒点検）</p> <p style="text-align: right;">以 上</p>

<取扱注意>

保存期間：保守管理を実施した原子炉施設を解体または廃棄した後5年が経過するまでの期間
保存期限： 年度末

ユニット
浜岡3号

保全作業報告書

第 回 (2015 年度)

工事種別
その他

- 「浜岡原子力発電所 原子炉施設保安規定 第1編第119条(記録)表119-1 記録(実用炉規則第67条(第10号を除く)に基づく記録)」
 「浜岡原子力発電所 原子炉施設保安規定 第2編第75条(記録)表75-1 記録(実用炉規則第67条(第10号を除く)に基づく記録)」

報告	承認	審査		作成
品質保証G 主 幹	建築課			
	課長	副長	主任	作業管理者
承認者名				

機器名 または 系統名	-	作業票No.	H3-Z99-A13-0025 C
		請負者	
作業名	浜岡1~5号 原子炉建屋他建物点検業務	作業期間	2015/07/06~2016/03/18
		実績(評価)人工 / 設計人工	

点検結果

建物他点検
 床壁塗装点検
 堰塗装点検
 湧水点検
 屋外金物点検
 識別シート点検
 結果良好

工事所見(懸案事項を含む)	なし
不適合の処理状況確認	なし
保全の有効性評価記録の要否	<input type="checkbox"/> 要 <input checked="" type="checkbox"/> 否

添付資料・その他
 工事報告書
 品質記録

様式例 2-1

建物点検チェックシート

建物名	3号 原子炉建屋
建物構造	RC造・一部S造 地上4階、地下2階
点検者	
点検年月日	平成28年1月29日

点検項目	屋根	点検結果	コメント
1) 共通	①漏水の有無 ②堆積物等・植物繁殖の有無、排水状態の良否 ③シート材の亀裂・変形・損傷・剥離の有無 ④笠木・防水押さえ金物、手摺等付属金物の変形・腐食	A A A A	
2) 保護層有の防水 (押えコクリート、防水モルタル、保護砂利、押えコクリートアブリ)	①平面・立上がり部の保護層 (押えコクリート等) のひび割れ・浮き・せり上がり・欠損の有無 ②伸縮目地材の劣化及びひび割れの有無 ③保護砂利の片寄り、押えコクリートロープの移動、あばれ欠損の有無 ※軽微な片寄り、移動がある場合は手直しを実施	A A A	
3) 保護層無の防水 (7X7FIB防水及びシート防水は④のみ) (塗膜防水は①～③)	①防水層の立上がり部のめくれ・ふくれ・変形・剥離の有無 ②防水層の剥離・浮き・せり上がり・欠損の有無 ③保護塗膜の変色・片寄り・砂利付着・剥離の有無 ④「屋根防水目視調査表」作成 ⑤「屋根防水目視調査表」作成	A A B	【健全性調査業務】にて実施
4) 金属管、カート罩、パイプサポート罩	①管材の変形・割れ・腐食・塗装劣化・表面処理劣化の有無	A	
5) パラペット	①コクリート又はモルタルにひび割れ・浮き・剥離等の有無	A	
6) ルーフドレー、樋	①破損・腐食・落口まわりの白化現象の有無	B	
7) EXPジョイントカバー	①建物間の隙間の変位追随状態の良否	A	
2) 外壁	①ひび・浮き・汚れ・白化現象・ボップアット・表面脆弱化 ②浮き・剥離の有無 (ハットバー・脛打による確認) ※コクリート片等の落下の恐れがある場合、危険防止措置を講じる ③「外壁防水目視調査表」作成 ④目地のひび割れ・剥離の有無	A A	
3) 金属コブアブリ	①変形・固定材のゆるみ、剥離の有無 ②発錆・腐食・表面処理劣化の有無 ③形状の有無		
4) PC、ALCパネル等	①補強材の有無 ②腐食の有無 ③取付金物類の発錆・腐食の有無及び取付状態の良否		
5) ボード類張り	①破断・だれ、変形・被着面からの剥離・漏水の有無 ②発錆・腐食・変形の有無及び取付状態の良否	A B	別途点検実施
3) 外部床 外部取付金物類 コクリート仕上、モルタル塗、石張り等)	①ひび・浮き・汚れ・白化現象・ボップアット・表面脆弱化 ②ふくれ・欠損および排水の有無 ③排水状態の良否		

内は個人に係る情報に属しますので公開できません

点検項目	点検内容	点検結果	コメント
4) 屋外階段	①ひび・浮き・汚れ・白化現象・ボップアット・表面脆弱化 ②剥離・ふくれ・欠損および排水の有無 ③堆積物・ごみ等の有無及び非水状態の良否 ※堆積物等がある場合は取り除く ④階面の欠け・割れ及びひび割れの有無 ⑤通行の妨げになる障害物の有無 ⑥腐食の有無 ※障害物がある場合は取り除く		
2) 金属製 3) コクリート製 ア) 共通	①変形・発錆・腐食の有無 ②浮き・剥離の有無 (ハットバー・脛打による確認) ③コクリート等の落下の恐れがある場合、危険防止措置を講じる		
5) 廊下	①ひび・浮き・汚れ・白化現象・ボップアット・表面脆弱化 ②剥離・ふくれ・欠損および排水の有無 ③堆積物・ごみ等の有無及び非水状態の良否 ※堆積物等がある場合は取り除く ④手すりの取付状態の良否 ⑤変形・発錆・腐食の有無 ⑥コクリート片等の落下の恐れがある場合、危険防止措置を講じる		
1) 共通事項	①目地のひび割れ・剥離の有無		
2) 金属製 3) コクリート製 ア) 共通	①変形・発錆・腐食の有無 ②浮き・剥離の有無 (ハットバー・脛打による確認) ③コクリート片等の落下の恐れがある場合、危険防止措置を講じる		
イ) 石張り	①目地のひび割れ・剥離の有無		
II) 建物内部	1) 建具 (シャッター、防火扉 (戸) 含む) ①建具の変形・錆・腐食・傷・発錆・腐食の有無 ②取付状態・開閉動作状態・施錠状態・呼び合せ・機密性の有無 ③金物類のボップアット・ゆるみ・変形の有無 ④建具及びその周囲からの漏水の有無 ⑤異常音の有無 ⑥有害な影響を与える結露の有無 ⑦扉の開閉の妨げになる障害物の有無 ※障害物がある場合は取り除く ⑧取付状態・開閉動作状態・施錠状態・呼び合せ・機密性の有無 ⑨取付状態・開閉動作状態・施錠状態・呼び合せ・機密性の有無 ⑩取付状態・開閉動作状態・施錠状態・呼び合せ・機密性の有無		別途点検実施
2) ガラス	①破損・腐食・落口まわりの白化現象の有無 ②コクリート又はモルタルにひび割れ・浮き・剥離等の有無		
3) ラング、オズワット	①変形・固定材のゆるみ、剥離の有無 ②発錆・腐食・表面処理劣化の有無 ③形状の有無		
1) 共通事項	①あばれ・変形・ゆるみ・欠け・ひび割れ・浮き・剥離・破損・発錆・ふくれ・汚れ・変色・白化現象の有無 ②漏水の有無 ③かび・結露の有無 ④腐食の有無及び取付状態の良否	A A A	
2) 内廊下	①変形・損傷の有無及び取付状態の良否 ②腐食の有無及び取付状態の良否	A	
3) 内廊下	①あばれ・変形・ゆるみ・欠け・ひび割れ・浮き・剥離・破損・発錆・ふくれ・汚れ・変色・白化現象の有無 ②漏水の有無 ③かび・結露の有無 ④目地の欠け・剥離の有無 ⑤くらくらつき・錆・腐食の有無	A A A	
1) 共通事項	①変形・破損・錆・腐食の有無 ②扉の開閉状態・金物の取付状態の良否	A A	
2) 石張り	①ひび・浮き・汚れ・白化現象・ボップアット・表面脆弱化 ②剥離・ふくれ・欠損および排水の有無 ③排水状態の良否		

様式例 2-1

点検項目	点検内容	点検結果	コメント
2) 壁	①ひび割れ、はらみ、傾斜、沈下の有無 ②水抜き穴のつまりの有無 ③壁の天端及び背面の状態の良否		
1) 舗装、コンクリート平板、縁石	①ひび割れ、欠け、段差、不陸、陥没等の有無		
2) 外構等	①塀と周辺地盤との相対的な沈下及び浮上の有無 ②塀に近接した法面及び舗装面の亀裂、ゆるみ、はらみ出し、陥没の有無 ③基礎の変形及び損傷の有無を推定するため、外壁面等に生じるひび割れの有無 ④塀の傾斜の状態の良否(下り坂等使用) ⑤ひび割れ、浮き、剥離、はらみ、剥落、白化現象の有無		
3) 門扉	①作動状態、取付状態、施設状態の良否 ②錆、腐食、損傷の有無 ③排水管、排水ます、マンホール、側溝、排水溝の有無		
4) 排水管、排水ます、マンホール、側溝、排水溝	①排水管、排水ますの排水状態の良否及び接続部分のすれ、損傷の有無 ②埋設排水管の経路及び排水ますと建物及び周辺地盤との相対的な沈下、浮上の有無 ③排水ます及びマンホール蓋、付属金物の取付状態の良否及び錆、腐食、損傷の有無 ④側溝及び排水溝の取付状態の良否		
Vその他	①変形及び損傷の有無 ②選定針及び接地線の取付状態の有無		
1) 選定針	①変形及び損傷の有無 ②接地線の取付状態の良否		
2) 看板	①変形及び損傷の有無 ②看板、マンホールの取付状態の良否		

点検項目	点検内容	点検結果	コメント
4) 内部床	①ひび割れ、欠け、浮き、剥離、摩耗、汚損の有無 ②漏水の有無 ③かみ、踏踏の有無	A B B	別途点検実施
1) 共通事項	①ひび割れ、欠け、浮き、剥離、摩耗、汚損の有無 ②漏水の有無 ③かみ、踏踏の有無		
2) フロア張り	①ひび割れ、欠け、浮き、剥離、摩耗、汚損の有無		
3) 点検口	①変形、破損、錆、腐食の有無		
4) トラフ、ピット	①おたの变形、損傷の有無及び取付状態の良否 ②排水状態の良否 ※埋積物等が認められる場合は取り除く。	A A	
5) 屋内階段	①手すりの取付状態 ②あはれ、変形、ゆるみ、欠け、ひび割れ、浮き、剥離、破損、摩耗、さくれ、汚れ、変退色、白化現象の有無 ③階段の欠け、割れ及びひび割れの変形、損傷、腐食、摩耗の有無 ④漏水の有無 ⑤かみ、踏踏の有無	A A A A	
2) 金属手すり、木製手すり	①手すり仕上げのささくれ、めくれ、剥落、欠け、剥離の有無 ①目地の欠け、剥離の有無	A A	
3) コンクリート造手すり(1/4石張り)	①目地の欠け、剥離の有無	A	
6) 建物周り	①建物と周辺地盤との相対的な沈下及び浮上の有無 ②建物に近接した法面及び舗装面の亀裂、ゆるみ、はらみ出し、陥没の有無 ③基礎の変形及び損傷の有無を推定するため、外壁面等に生じるひび割れの有無 ④建物の傾斜の状態の良否(下り坂等使用) ⑤土壌の傾斜の有無		
1) 建物周り	①建物と周辺地盤との相対的な沈下及び浮上の有無 ②建物に近接した法面及び舗装面の亀裂、ゆるみ、はらみ出し、陥没の有無 ③基礎の変形及び損傷の有無を推定するため、外壁面等に生じるひび割れの有無 ④建物の傾斜の状態の良否(下り坂等使用) ⑤土壌の傾斜の有無		
2) 建物本体	①基礎の変形及び損傷の有無を推定するため、外壁面等に生じるひび割れの有無 ②建物の傾斜の状態の良否(下り坂等使用) ③土壌の傾斜の有無		
3) 玄関ポーチ、大入り	①基礎の変形及び損傷の有無を推定するため、外壁面等に生じるひび割れの有無 ②建物の傾斜の状態の良否(下り坂等使用) ③土壌の傾斜の有無		
2) 鉄骨造	①基礎の変形及び損傷の有無を推定するため、外壁面等に生じるひび割れの有無 ②建物の傾斜の状態の良否(下り坂等使用) ③土壌の傾斜の有無		
1) 柱、梁、壁、床、バルコニー及び土間コン	①ひび割れ、浮き、剥離、はらみ、剥落、白化現象の有無(事象が見られる場合は写真にて撮影し、欠損範囲を確認する。) ※落下の防止がある場合は危険防止措置を講ずる。 ②異常なたわみ、そり、振動の有無	B A	浮き、剥離は見られるが鉄筋まで達していない為、[B]と判定する
2) 鉄骨造	①ひび割れ、浮き、剥離、はらみ、剥落、白化現象の有無(事象が見られる場合は写真にて撮影し、欠損範囲を確認する。) ※落下の防止がある場合は危険防止措置を講ずる。 ②異常なたわみ、そり、振動の有無	A	
1) 柱、梁、筋かい、床、屋根及びバルコニー	①部材及び溶接部のひび割れ、変形、錆、腐食、変色、表面処理劣化の有無 ②筋かいのゆるみ、有無 ③異常なたわみ、振動の有無 ④ひび割れ、浮き、剥離、はらみ、剥落、白化現象の有無(天井工材料がある場合は天井点検口より可能な範囲を点検する。)	A A A A	
2) 間欠暖房	①ひび割れ、浮き、剥離、はらみ、剥落、白化現象の有無(天井工材料がある場合は天井点検口より可能な範囲を点検する。)		
3) 木造	①部材及び溶接部のひび割れ、変形、錆、腐食の有無 ②接合部の仕口のめり込み、ゆるみ、接合部の剥離の有無 ③異常なたわみ、振動の有無 ④羽蟻の発生及び被害の有無		
1) 柱、梁、筋かい、壁、床柱、小屋組	①部材及び溶接部のひび割れ、変形、錆、腐食、変色、表面処理劣化の有無 ②接合部の仕口のめり込み、ゆるみ、接合部の剥離の有無 ③異常なたわみ、振動の有無 ④羽蟻の発生及び被害の有無		
IV 屋外関係	①コナート及び石材のひび割れ、剥離の有無		
1) 石造	①ひび割れ、浮き、剥離、はらみ、剥落、白化現象の有無(事象が見られる場合は写真にて撮影し、欠損範囲を確認する。) ※落下の防止がある場合は危険防止措置を講ずる。 ②異常なたわみ、そり、振動の有無 ③異常なたわみ、振動の有無		
2) 石造	①ひび割れ、浮き、剥離、はらみ、剥落、白化現象の有無(事象が見られる場合は写真にて撮影し、欠損範囲を確認する。) ※落下の防止がある場合は危険防止措置を講ずる。 ②異常なたわみ、そり、振動の有無 ③異常なたわみ、振動の有無		
IV 屋外関係	①コナート及び石材のひび割れ、剥離の有無		
1) 石造	①ひび割れ、浮き、剥離、はらみ、剥落、白化現象の有無(事象が見られる場合は写真にて撮影し、欠損範囲を確認する。) ※落下の防止がある場合は危険防止措置を講ずる。 ②異常なたわみ、そり、振動の有無 ③異常なたわみ、振動の有無		
2) 石造	①ひび割れ、浮き、剥離、はらみ、剥落、白化現象の有無(事象が見られる場合は写真にて撮影し、欠損範囲を確認する。) ※落下の防止がある場合は危険防止措置を講ずる。 ②異常なたわみ、そり、振動の有無 ③異常なたわみ、振動の有無		

様式例2-1

建物点検チェックシート

建物名	3号 タービン建屋
建物構造	RC造 一部S造 地上3階、地下1階
点検者	
点検年月日	平成28年1月29日

点検項目	点検内容	点検結果	コメント
1) 共通	①漏水の有無 ②堆積物等・植物繁殖の有無、排水状態の良否 ③シリング材の亀裂・変形・破断・剥離の有無 ④止水・防水押さえ金物・手摺等付属金物の変形・腐食の有無	A A A A	
2) 保蔵層内の防水 (押エコンクリート、防水モルタル、保護砂利、押エコンクリート、ウレタン)	①平面・立上がり部の保蔵層 (押エコンクリート等) のひび割れ・浮き・せり上がり・欠損の有無 ②伸縮目地材の劣化及び欠損の有無 ③保護砂利の片寄り、押エコンクリートの移動、あはれ欠損の有無 ※軽微な片寄り、移動がある場合は手直しを実施	A A A B	
3) 保蔵層内の防水 (スチール防水及びシート防水は④のみ) (塗膜防水は①～③)	①防水層の亀裂・破断・めくれ・あはれ・変形・しわの有無 ②防水層の立上がり部のめくれ・あはれ・変形・しわの有無 ③保護塗装の変色・チョーキング・砂付カケの砂落ちの有無 ④屋根防水目視調査表「作成」 ⑤「屋根の劣化・割れ・腐食・塗装劣化」表面処理劣化の有無	A A A B	「健全性調査業務」にて実施
4) 金属葺、カーテン、スチール板	①屋根の劣化・割れ・腐食・塗装劣化の有無	A	
5) パラペット	①コンクリート又は鉄骨・鉄柱にひび割れ・浮き・剥離等の有無	A	
6) ルーフバルコニー	①破損・腐食・落口まわりの白化現象の有無	B	
7) EXPジョイント	①建物間の隙間の変位追随状態の良否	A	
2) 外壁	①ひび・浮き・汚れ・白化現象・ポツポツ・表面脆弱化 ふくれ・欠損および漏水の有無 ②浮き・剥離の有無 (フタハタキによる確認) ※コンクリート片等の落下の恐れがある場合は、危険防止措置を講じる ③「外壁防水目視調査表」作成 ④目地のひび割れ・剥離の有無	A A A A	
3) 金属葺、カーテン、スチール板	①破断・腐食・表面処理劣化の有無	A	
4) PC、ALCパネル等	①変形の有無 ②補強材の劣損・腐食の有無	A	
5) ホール積層	①取付金物類の劣損・腐食の有無及び取付状態の良否	A	
6) シーリング	①破断・だれ・変形・被覆面からの剥離・漏水の有無	A	
7) グラッグ、種等 外部取付金物類 3) 外部床	①発錆・腐食・変形の有無及び取付状態の良否	B	別途点検実施
1) 上層 (4/4F) コンクリート上、モルタル塗、石張り等)	①ひび・浮き・汚れ・白化現象・ポツポツ・表面脆弱化 ふくれ・欠損および漏水の有無 ②排水状態の良否	A A	

点検項目	点検内容	点検結果	コメント
4) 屋外階段	①ひび・浮き・汚れ・白化現象・ポツポツ・表面脆弱化 剥離・ふくれ・欠損および漏水の有無 ②堆積物等がある場合は取り除く ③手すりの取付状態の良否 ④路面の欠け・割れ及びひび割れの変形・損傷・腐食・摩耗の有無 ⑤通行の妨げになる障害物の有無 ※障害物がある場合は取り除く ⑥浮き・剥離の有無 (フタハタキによる確認) ※コンクリート等の落下の恐れがある場合は、危険防止措置を講じる		
2) 金属葺 3) カーテン製 ア) 共通	①ひび・浮き・汚れ・白化現象・ポツポツ・表面脆弱化 剥離・ふくれ・欠損および漏水の有無 ②堆積物等がある場合は取り除く ③手すりの取付状態の良否 ④変形・発錆・腐食の有無 ⑤浮き・剥離の有無 (フタハタキによる確認) ※コンクリート等の落下の恐れがある場合は、危険防止措置を講じる ⑥目地のひび割れ・剥離の有無		
5) バルコニー	①ひび・浮き・汚れ・白化現象・ポツポツ・表面脆弱化 剥離・ふくれ・欠損および漏水の有無 ②堆積物等がある場合は取り除く ③手すりの取付状態の良否 ④変形・発錆・腐食の有無 ⑤浮き・剥離の有無 (フタハタキによる確認) ※コンクリート等の落下の恐れがある場合は、危険防止措置を講じる ⑥目地のひび割れ・剥離の有無		
1) 共通事項	①建具の変形・錆・腐食・傷・摩耗・塗装の劣化・表面処理劣化の有無 ②取付状態・開閉動作状態・施錠状態・召合わせ・機密性の良否 ③金物類の劣損・ゆらぎ・変形の有無 ④建具及びその周囲からの漏水の有無 ⑤異常音の有無 ⑥有害な影響を与える結露の有無 ⑦扉の開閉の妨げになる障害物の有無 ※障害物がある場合は取り除く ⑧脱着の恐れ・傷・割れの有無 ※脱着の恐れがある場合は、破断等の有無を確認する ⑨ひび割れ・変形・損傷・はずれ・破断等の有無		別途点検実施
2) ガラス	①ひび割れ・変形・損傷の有無		
3) シーリング、ガラス	①ひび割れ・変形・損傷の有無及び取付状態の良否		
1) 共通事項	①あはれ・変形・ゆらぎ・欠け・ひび割れ・浮き・剥離・破損・摩耗・ふくれ・汚れ・変色・白化現象の有無 ②漏水の有無 ③かび・結露の有無 ④隣・腐食の有無及び取付状態の良否	A A A A	
2) 内部天井	①あはれ・変形・ゆらぎ・欠け・ひび割れ・浮き・剥離・破損・摩耗・ふくれ・汚れ・変色・白化現象の有無 ②漏水の有無 ③かび・結露の有無 ④隣・腐食の有無及び取付状態の良否	A A A A	
1) 共通事項	①あはれ・変形・ゆらぎ・欠け・ひび割れ・浮き・剥離・破損・摩耗・ふくれ・汚れ・変色・白化現象の有無 ②漏水の有無 ③かび・結露の有無 ④目地の欠け・剥離の有無 ⑤ぐらつき・腐食の有無 ⑥変形・破損・錆・腐食の有無 ⑦扉の開閉状態・金物の取付状態の良否	A A A A A A	

内は個人に係る情報に属しますので公開できません

様式例2-1

建物点検チェックシート

点検項目	点検内容	点検結果	コメント
2) 欄壁	①ひび割れ、はらみ、傾斜、沈下の有無 ②水抜き穴のつまりの有無 ③壁面の天端及び背面の状態の良否		
1) 舗装、コンクリート破砕 2) 外構等 3) 縁石 4) 塀(コンクリート造、及び組石造)	①ひび割れ、欠け、段差、不陸、陥没等の有無 ②塀と周辺地盤との相対的な沈下及び浮上の有無 ③塀に近接した法面及び舗装面の亀裂、ゆるみ、はらみ出し、陥没の有無 ④基礎の変形及び損傷の有無(ゆり、浮き、剥離、腐食等に生じるひび割れの有無) ⑤塀の傾斜の状態の良否(下り振り等使用) ⑥ひび割れ、浮き、剥離、はらみ、剥落、白化現象の有無		
3) 門扉	①扉の状態、取付状態、施錠状態の良否 ②錆、腐食、損傷の有無 ③排水管、排水ますの有無及び接続部分の有無 ④塀、排水管の経路及び排水ますと建物及び周辺地盤との相対的な沈下・浮上の有無 ⑤排水ます及びマホーシ蓋、材質金物の取付状態の良否及び錆、腐食、損傷の有無 ⑥側溝及び引きよりの損傷の有無		
4) 排水管、排水ます、マホーシ、側溝、引きよ			
Vその他			
1) 避雷針	①変形及び損傷の有無 ②避雷針及び接地線の取付状態の有無		
2) 看板灯	①変形及び損傷の有無 ②看板・ポスターの取付状態の良否		

点検項目	点検内容	点検結果	コメント
4 内部床			
1) 共通事項	①ひび割れ、欠け、浮き、剥離、摩耗、汚損の有無 ②漏水の有無 ③かび、結露の有無 ④まじり、セラー、粉砕、摩耗の有無 ⑤変形、破損、錆、腐食の有無	A B B	別途点検実施
2) 70-117カ 張り			
3) 点検口			
4) トラフ、ピット	①ふたの変形、損傷の有無及び取付状態の良否 ※雑物等が認められる場合は取り除く。	A A	
5 屋内階段			
1) 共通事項	①手すりの取付状態 ②あはれ、変形、ゆるみ、欠け、ひび割れ、浮き、剥離、破損、摩耗、ぶくれ、汚れ、変色、白化現象の有無 ③階面の欠け、割れ及びびりやりの変形、損傷、腐食、摩耗の有無 ④漏水の有無 ⑤かび、結露の有無 ⑥手すり仕上げのさきくれ、めくれ、脱落、欠け、剥離の有無 ⑦目地の欠け、剥離の有無	A A A A A A	
2) 金属製手すり、木製手すり			
3) コクリン手すり(44・石張り)			
6 建物周り			
1) 建物周り	①建物と周辺地盤との相対的な沈下及び浮上の有無 ②建物に近接した法面及び舗装面の亀裂、ゆるみ、はらみ出し、陥没の有無 ③基礎の変形及び損傷の有無を推定するため、外壁面等に生じるひび割れの有無 ④建物の傾斜の状態の良否(下り振り等使用) ⑤玄関ポーチ及び大走りの沈下・浮上・傾斜・隙間の有無		
2) 建物本体			
3) 玄関ポーチ、大走り			
Ⅲ建物構造 1 鉄筋コンクリート造、補強コンクリート造			
1) 柱、梁、壁、床、バルコニー及び土間コン	①ひび割れ、浮き、剥離、はらみ、剥落、白化現象の有無(事象が見られる場合は30x30xにて打撃し、欠損範囲を確認する。 ※落下の防止がある場合は危険防止措置を講ずる。 ②異常なたわみ、そり、振動の有無	B A	浮き、剥離は見られるが、筋まで達していない為、「B」と判定する
2) 筋かい、床、屋根及びバルコニー	①筋材及び溶接部のひび割れ、変形、錆、腐食、塗装劣化、表面処理劣化の有無 ②筋かいのゆるみ、有無 ③異常なたわみ、振動の有無 ④浮き、剥離、腐食の有無(天井工と材がある場合は天井点検口より可能な範囲を点検する。)	A A A A	
3 木造			
1) 土間、柱、梁、筋かい、壁、床組、小屋組	①割れ、変形、欠け、風化、腐食の有無 ②接合部の仕口のめり込み、ゆり、移り、剥離の有無 ③異常なたわみ、振動の有無 ④羽根の劣化及び浮き、有無		
Ⅳ屋外関係 1 工作物			
1) 布設管等の設備架台及び囲い	①コンクリート及びEMWのひび割れ、剥離の有無		
2) 基礎			
3) 本体(コンクリート造)			
4) 本体(鉄骨造)			

<取扱注意>

ユニット
浜岡5号

工事種別
その他

保全作業報告書

第 回（ 2015 年度）

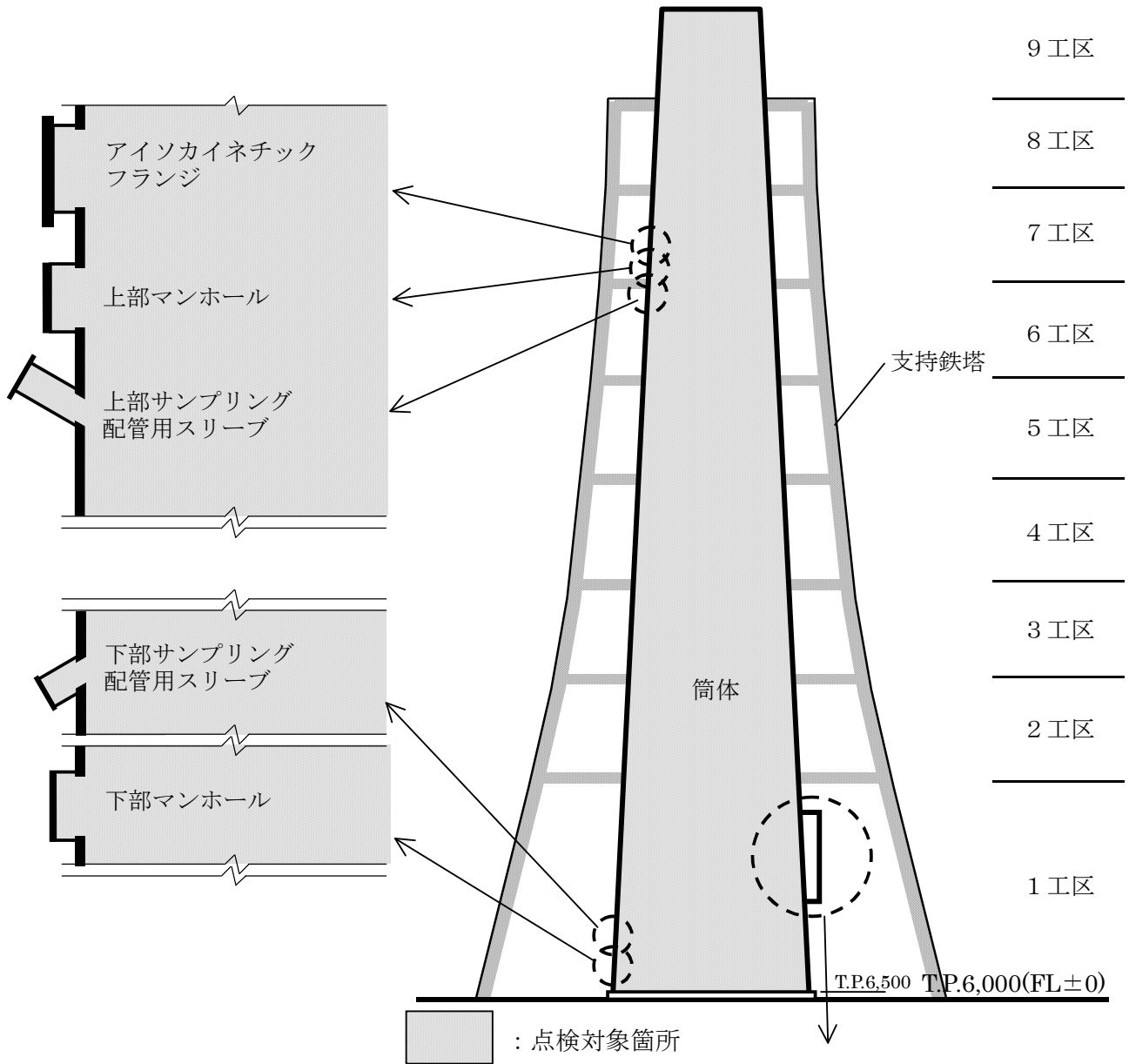
保存期間：保守管理を実施した原子炉施設を解体または廃棄した後5年が経過するまでの期間
保存期限： 年度末

- 「浜岡原子力発電所 原子炉施設保安規定 第1編第119条(記録)表119-1 記録(実用炉規則第67条(第10号を除く)に基づく記録)」
- 「浜岡原子力発電所 原子炉施設保安規定 第2編第75条(記録)表75-1 記録(実用炉規則第67条(第10号を除く)に基づく記録)」

報告	承認	審査	作成
品質保証G 主幹	建築課		
	課長	副長	主任
承認者名			

機器名 または 系統名		作業票No.	H5-Y31-A15-0011
		請負者	
作業名	浜岡1～5号 排気筒点検	作業期間	2015/06/15～2016/03/31
		実績(評値)人工 /設計人工	
点検結果			
良好			
工事所見(懸案事項を含む)		なし	
不適合の処理状況確認		なし	
保全の有効性評価記録の要否		<input type="checkbox"/> 要 <input checked="" type="checkbox"/> 否	
添付資料・その他			
工事報告書 品質記録			

中部電力株式会社



排気筒点検範囲

記録様式 ⑤

浜岡原子力発電所 3 ~ 5 号機	建 築 課	請負会社	点検者
機器名 : 3号機排気筒筒身および付属部材			
試験項目 : 外観目視検査			
期 間 H27 年 6 月 25 日 ~ H28 年 3 月 31 日			

検査方法	目視検査	観察状態	自然光
検査範囲	排気筒 筒身	工 区	全工区

検査区画	検査実施日	検査者	検査時の照度 (Lx)	割れの有無	有害な傷の有無	有害な腐食の有無	記事	
9 工区	H27 年 12 月 16 日		10,059	有 (無)	有 (無)	有 (無)		
8 工区					有 (無)	有 (無)	有 (無)	
7 工区					有 (無)	有 (無)	有 (無)	
6 工区					有 (無)	有 (無)	有 (無)	
5 工区					有 (無)	有 (無)	有 (無)	
4 工区					有 (無)	有 (無)	有 (無)	
3 工区					有 (無)	有 (無)	有 (無)	
2 工区					有 (無)	有 (無)	有 (無)	
1 工区				8,243	有 (無)	有 (無)	有 (無)	
(以下余白)								

使用計測器

	メーカー・型式	製造番号 (管理番号)	校正年月日
双眼鏡	ケンコーWeekend (18 倍 ~ 100 倍) × 28mm	管理番号 01	2004/8/11 購入
双眼鏡	ケンコーBINOCULARS (10 倍 ~ 30 倍) × 25mm	管理番号 03	2008/8/23 購入
照度計	デジタルルクスメーター AR813A	S/N:00729903	2013/9/10 購入

■ 内は個人に係る情報または営業秘密に属しますので公開できません

記録様式⑤

浜岡原子力発電所 3～5号機	建築課	請負会社	点検者
機器名： 3号機排気筒筒身および付属部材 試験項目： 外観目視検査 期間 H27年6月25日～H28年3月31日			

検査方法	目視検査	観察状態	自然光
検査範囲	排気筒 付属部材	工区	全工区

検査区画	検査実施日	検査者	検査時の照度 (Lx)	割れの有無	有害な傷の有無	有害な腐食の有無	記事
付属部材① アイキャッチャーランプ	H27年12月16日		10,270	有 <input type="radio"/> 無 <input type="radio"/>	有 <input type="radio"/> 無 <input type="radio"/>	有 <input type="radio"/> 無 <input type="radio"/>	
付属部材② 上部グリッド配管スリーブ				有 <input type="radio"/> 無 <input type="radio"/>	有 <input type="radio"/> 無 <input type="radio"/>	有 <input type="radio"/> 無 <input type="radio"/>	
付属部材③ 上部マンホール				有 <input type="radio"/> 無 <input type="radio"/>	有 <input type="radio"/> 無 <input type="radio"/>	有 <input type="radio"/> 無 <input type="radio"/>	
付属部材④ 下部グリッド配管スリーブ				有 <input type="radio"/> 無 <input type="radio"/>	有 <input type="radio"/> 無 <input type="radio"/>	有 <input type="radio"/> 無 <input type="radio"/>	
付属部材⑤ 下部マンホール				有 <input type="radio"/> 無 <input type="radio"/>	有 <input type="radio"/> 無 <input type="radio"/>	有 <input type="radio"/> 無 <input type="radio"/>	
付属部材⑥ ダクト開口廻り			8,742	有 <input type="radio"/> 無 <input type="radio"/>	有 <input type="radio"/> 無 <input type="radio"/>	有 <input type="radio"/> 無 <input type="radio"/>	
(以下余白)							

使用計測器

	メーカー・型式	製造番号 (管理番号)	校正年月日
双眼鏡	ケンコーWeekend (18倍～100倍) ×28mm	管理番号01	2004/8/11 購入
双眼鏡	ケンコーBINOCULARS (10倍～30倍) ×25mm	管理番号03	2008/8/23 購入
照度計	デジタルルクスメーターAR813A	S/N:00729903	2013/9/10 購入

■ 内は個人に係る情報または営業秘密に属しますので公開できません

浜岡3号炉-コンクリート鉄骨-8

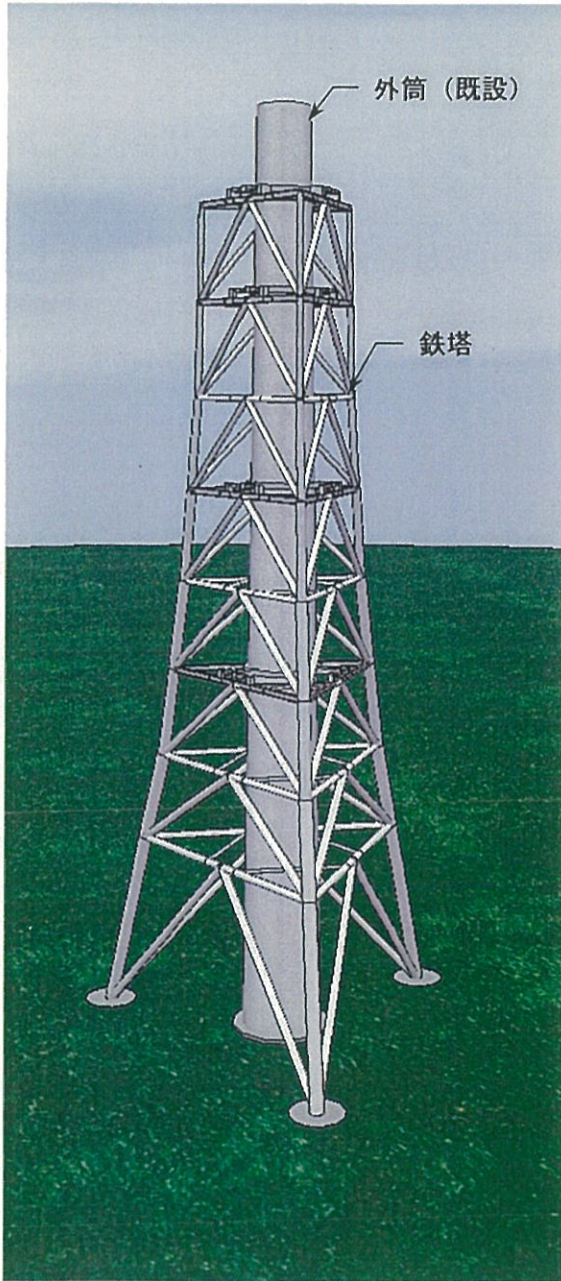
タイトル	地震時に想定されるボールジョイント部の摺動であれば繰返し数は少ない，風により想定されるボールジョイント部の摺動であれば発生荷重は小さいとする根拠について
説明	<p>地震時に想定されるボールジョイント部の摺動であれば繰返し数は少ない，風により想定されるボールジョイント部の摺動であれば発生荷重は小さいとする根拠については以下のとおりです。</p> <ol style="list-style-type: none">1. 加力実験 当該オイルダンパと同様な構造形式のオイルダンパを用いて，157kNの荷重で1Hzの正弦波による70万回の繰返し加力実験を実施し，実験の前後で性能に問題のないことを確認しました。2. 地震時に想定される繰返し数が少ないとする根拠 耐震裕度向上目標地震動（最大加速度1,040cm/s²，地震発生時間125.8秒）におけるオイルダンパの繰返し数は，外筒及び鉄塔をオイルダンパで連結した架構全体の1次固有周期0.5816sの場合217回となります。 以上より，実験時の繰返し数と比較して，地震時に想定される繰返し数は少ないと判断しております。3. 風により想定される発生荷重が小さいとする根拠 再現期間500年の風速 [] を設計条件とした場合，荷重が最も大きくなるオイルダンパ1台あたりの荷重は [] となります。 以上より，実験時の荷重と比較して，風により想定される発生荷重は小さいと判断しております。 <p style="text-align: right;">以 上</p>

浜岡3号炉-コンクリート鉄骨-9

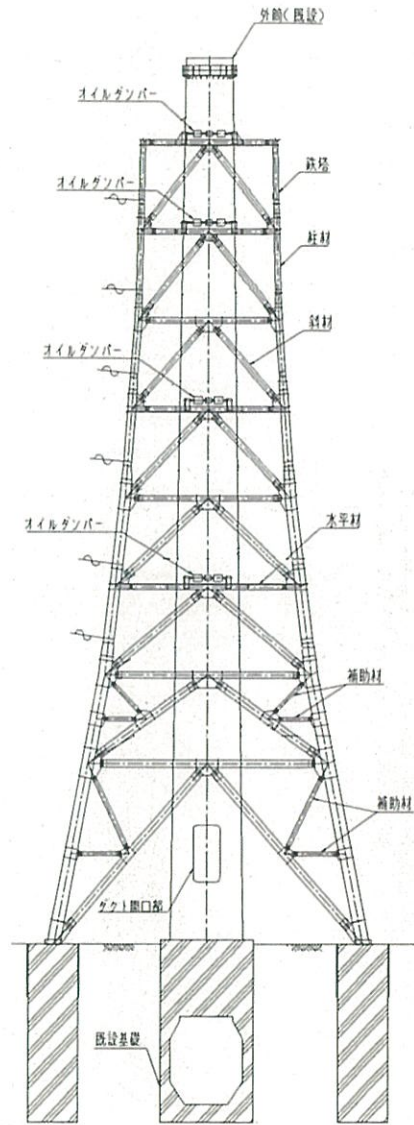
タイトル	オイルダンパの定期的なオーバーホールの計画及び実績について
説明	<p>オイルダンパの定期的なオーバーホールの計画及び実績は以下のとおりです。</p> <p>1. オーバーホール計画</p> <p>浜岡3号と浜岡5号排気筒のオイルダンパは同型であり、同時期に設置されているため、海側に近く、腐食しやすい環境にある浜岡5号排気筒から代表機を1台選定し、「点検計画(建築編)(運転)」に基づいた3年に1度のオーバーホールを実施しており、その点検結果を用いて浜岡3号を評価しています。</p> <p>2. オーバーホール実績</p> <p>オイルダンパのオーバーホール実績は、以下のとおりです。</p> <ul style="list-style-type: none">・平成25年8月 <p>オーバーホールの結果、代表機のオイルダンパに異常はなかったため、浜岡3号のオイルダンパについても異常なしと考えています。</p> <p style="text-align: right;">以 上</p>

浜岡3号炉-コンクリート鉄骨-12 Rev. 2

タイトル	排気筒の鉄塔支持化(オイルダンパ付)の工事概要について
説明	<p>耐震裕度向上のため、筒身の外側に三角形平面の鉄塔を新設し、筒身と鉄塔をオイルダンパで接続する工事を2006年6月から2007年5月に実施しました。また、新設鉄塔の基礎は岩盤上に設置しました。添付資料12-1に竣工後の排気筒構造概要を示します。</p> <p>添付資料12-1 3号機 排気筒構造概要</p> <p style="text-align: right;">以上</p>

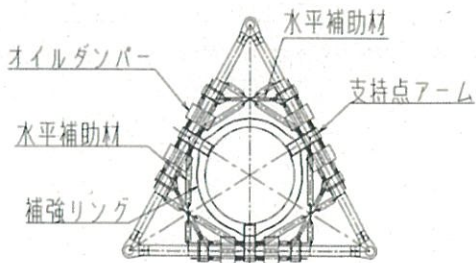


(1) 立体図

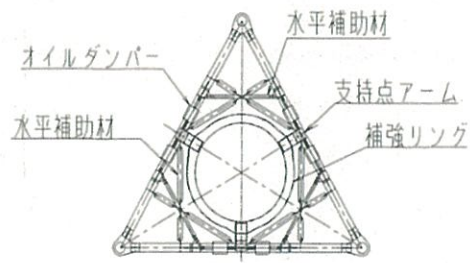


(2) 立面図

図 排気筒姿図



(1) GL+90.5m



(2) GL+80.5m

図 排気筒平面図

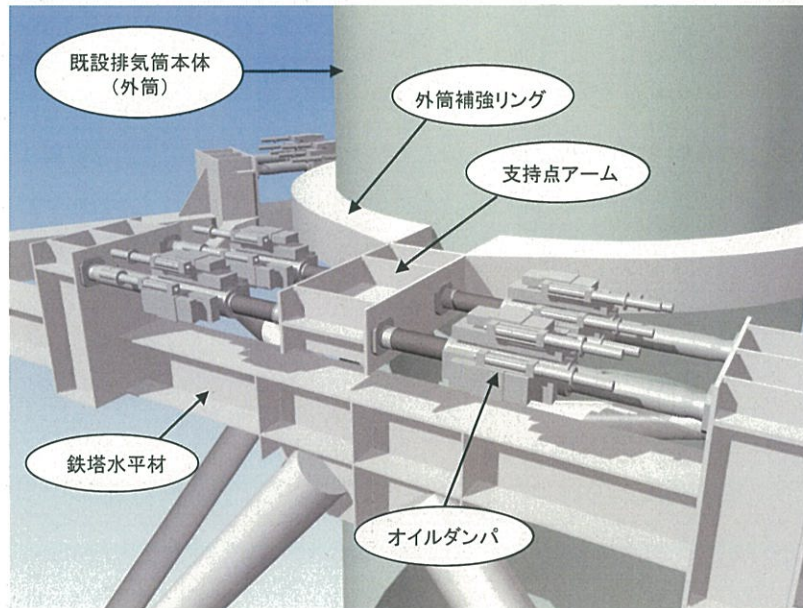


図 筒身・支持鉄塔間の接続方法

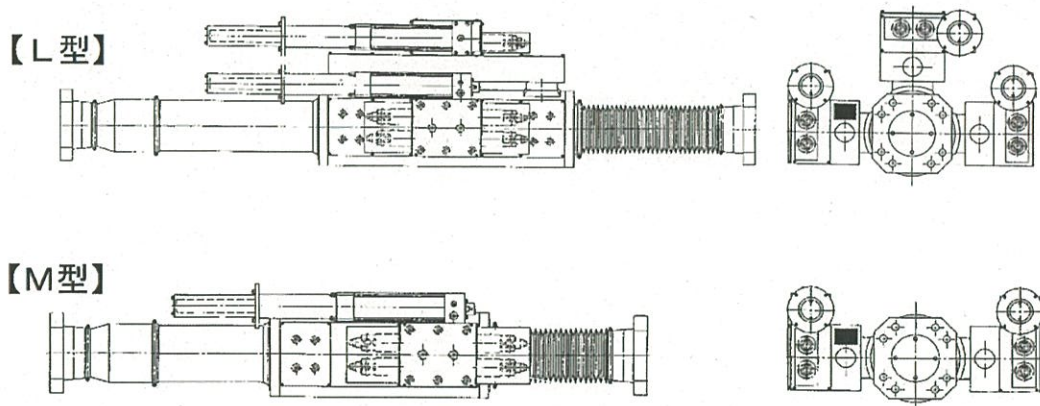


図 オイルダンパの概形図

表 オイルダンパーの仕様(1台あたり)

形式	減衰係数 ($\times 10^3 \text{N} \cdot \text{s/cm}$)	剛性 ($\times 10^3 \text{N/mm}$)	許容速度 (m/s)	許容変位 (mm)
L型	5.0	80	1.8	± 300
M型	7.5	110	1.2	± 200

表 工事前後の1次固有振動数

	1次固有振動数※ (Hz)
工事前	0.85
工事後	1.72

※ 1次固有振動数の算出について

1次固有振動数については、排気筒を多質点系振動モデルに置換し、固有値解析により得られる結果に基づいて算出しました。支持鉄塔を設置した工事後の結果について以下に示します。

これより、1次固有振動数 $f_1 = 1/0.58163 = 1.72\text{Hz}$ となります。

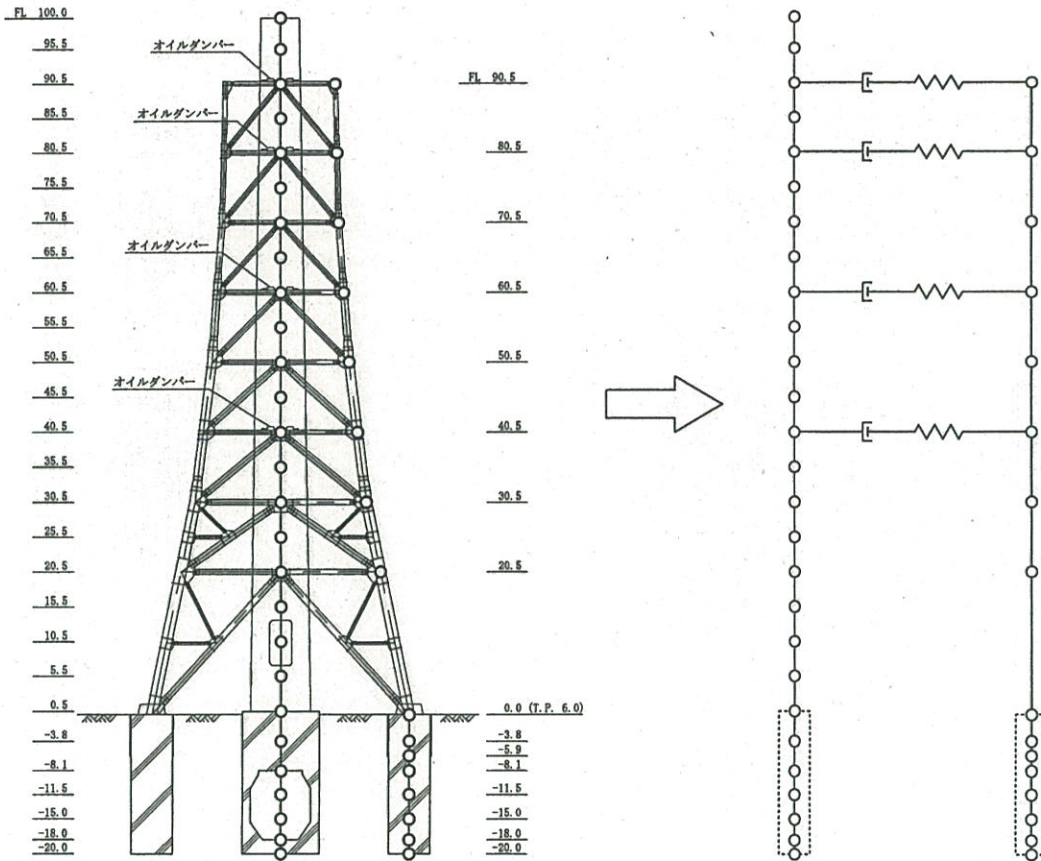


図 多質点系振動モデル



(a) 外筒

(b) 鉄塔

図 全体1次モード (T=0.58163, h=)

■ 内は営業秘密に属しますので公開できません

浜岡3号炉－耐震－7

タイトル	冷温停止の維持状態で動的機能維持が必要となる機器とその理由，並びに個別機器ごとの動的機能維持評価の記載方針（耐震安全上考慮する必要のある経年劣化事象がある場合とない場合の評価部部位等）について
説明	<p>冷温停止の維持状態で動的機能維持評価が必要となる機器は，冷温停止の維持に必要な設備のうち，「原子力発電所耐震設計技術指針 重要度分類・許容応力編（JEAG 4601・補-1984）」を参考に抽出している。</p> <p>個別機器ごとの動的機能維持評価は，耐震安全上考慮する必要のある経年劣化事象を表7-1のとおり整理し，振動応答特性上又は構造・強度上「軽微もしくは無視」できない事象及びできる事象に分類した。「軽微もしくは無視」できない事象については，評価を実施し耐震安全上問題のないことを確認している。</p>

表 7-1 冷温停止状態の維持に必要な機器の動的機能維持評価

機器分類	理由※1	対象機器	主な経年劣化事象とその部位	事象区分
ポンプ ポンプモータ	②	余熱除去ポンプ 高圧炉心スプレイポンプ 低圧炉心スプレイポンプ 原子炉機器冷却水ポンプ 高圧炉心スプレイ機器冷却水ポンプ 原子炉機器冷却海水ポンプ 高圧炉心スプレイ機器冷却海水ポンプ	主軸の摩耗 軸継手の腐食 羽根車の摩耗 ライナーリングの摩耗	■
			固定子コイルの絶縁特性低下 口出線・接続部品の絶縁特性低下	※2
弁	①	給水系弁 原子炉冷却材浄化系弁	弁箱の疲労割れ	◎※3
	②	余熱除去系弁 高圧炉心スプレイ系弁 低圧炉心スプレイ系弁 原子炉機器冷却水系弁 高圧炉心スプレイ機器冷却水系弁	弁棒の摩耗 アームの摩耗 アームの腐食 ギアの摩耗	■
	③	非常用ガス処理系弁	固定子コイルの絶縁特性低下 口出線・接続部品の絶縁特性低下 ブレーキ電磁コイルの絶縁特性低下	※2
	④	燃料プール冷却浄化系弁		
計測制御装置	②	補助継電器盤 操作制御盤	高経年化対策上着目すべき経年劣化事象および高経年化対策上着目すべき経年劣化事象ではない事象（日常劣化管理事象）なし	—
空調	②	ファン（D/G系間接系） ローカルクーラ（ECCS間接系）	主軸の摩耗	■
	③	ファン（SGTS） ローカルクーラ（SGTS間接系） 原子炉室隔離弁	固定子コイルの絶縁特性低下 口出線・接続部品の絶縁特性低下	※2
機械設備	②	非常用ディーゼル機関・付属設備 高圧炉心スプレイ系ディーゼル機関・付属設備	ピストンリングの摩耗 シリンダヘッドの摩耗、腐食 主軸の摩耗	■
			調速・制御装置の性能低下 固定子コイルの絶縁特性低下	※2
電源設備	②	高圧閉鎖配電盤 動力用変圧器 低圧閉鎖配電盤 コントロールセンタ 非常用ディーゼル発電設備 高圧炉心スプレイ系ディーゼル発電設備 125V充電器	操作機構の固着 しゃ断器の固着 電解液の蒸発・液位低下 すべり軸受の摩耗及びはく離	■
			コイルの絶縁特性低下	※2

◎：振動応答特性上又は構造・強度上「軽微もしくは無視」できない事象

■：振動応答特性上又は構造・強度上「軽微もしくは無視」できる事象

※1 動的機能維持が必要となる理由の詳細については、以下のとおりである。

- ① 原子炉冷却材圧力バウンダリを構成する弁のうち、その健全性を維持するために動的機能維持が必要なもの。
- ② 炉心から崩壊熱を除去するために必要な動的設備。
- ③ 放射性物質の放出を伴うような事故の際に、その外部拡散を抑制するために必要な動的設備。
- ④ 使用済燃料プール水を補給するために必要な動的設備。

※2 耐震安全性に影響を与えないことが自明な経年劣化事象

※3 弁箱の疲労割れについて、疲労割れが生じた場合は振動応答特性に影響を与える可能性があるが、疲労累積係数が許容値1未満であることを確認しているため割れは発生せず、振動応答特性に影響を与える経年劣化事象ではない。

浜岡3号炉－耐震－8 Rev.2

タイトル	耐震安全性評価に関する共通事項について
説明	<p>耐震安全上考慮する経年劣化事象から除外できる以下の観点については、図8-1に示す抽出フロー内の点線囲い部のプロセスで確認したうえ、耐震安全上考慮する必要のある経年劣化事象を抽出している。</p> <ul style="list-style-type: none">・経年劣化の進展による機器の構造・強度及び振動応答特性への影響が軽微又は無視できるもの（機器・部位によらず機器の構造・強度及び振動応答特性への影響が軽微もしくは無視できる電気・計装品の絶縁特性低下、特性変化等の経年劣化事象）・耐震安全上の影響が軽微又は無視できる範囲にあることが点検・補修などによって管理されているもの（日本機械学会「発電用原子力設備 維持規格 JSME S NA-1 2008」及び日本原子力技術協会「BWR 炉内構造物点検評価ガイドライン」に基づき、点検・評価を実施している機器の粒界型応力腐食割れ等の経年劣化事象） <p>これらの耐震安全上考慮する必要のある経年劣化事象の抽出にあたって共通的に適用している事項が明確となるように、耐震安全性評価における共通事項の記載を見直す。</p>

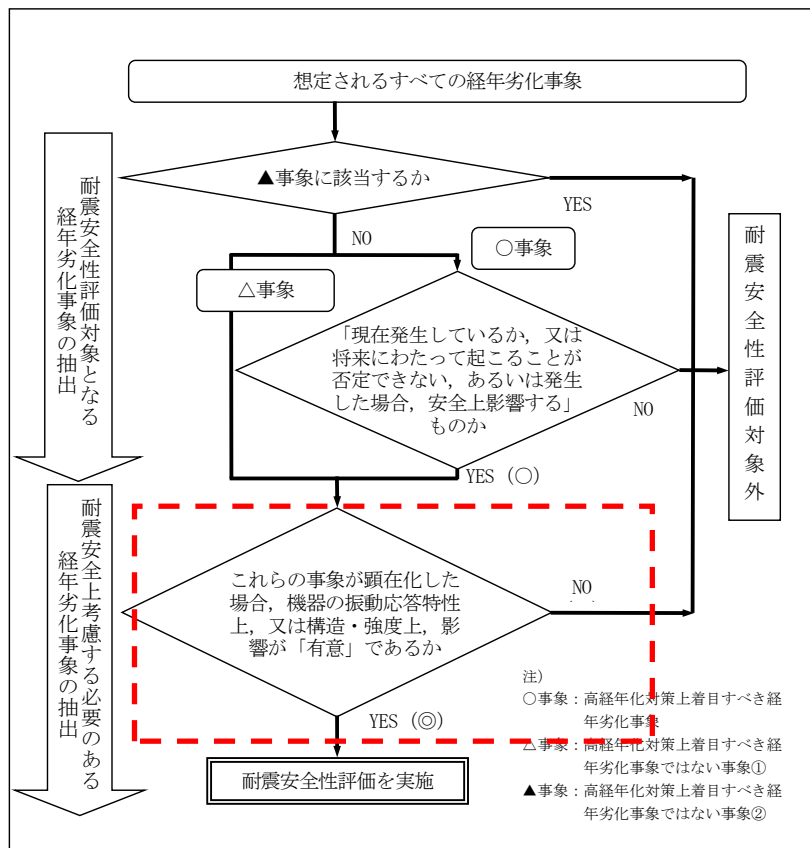


図 8-1 耐震安全上考慮する必要がある経年劣化事象の抽出フロー

以上

浜岡3号炉－耐震－9 Rev.1

タイトル	冷温停止の維持状態での劣化の想定期間について
説明	<p>冷温停止の維持状態における劣化の想定期間は、当面の冷温停止状態において発生・進展しない事象については評価時点（平成26年度末）、冷温停止状態において発生・進展する事象については運転開始後40年時点である。</p> <p>① 炭素鋼製機器（熱交換器）、基礎ボルトの腐食 運転開始後40年時点までとする。</p> <p>② 炉内構造物、原子炉圧力容器、配管等の疲労割れ 疲労解析に用いる過渡回数については、評価時点（平成26年度末）までの過渡回数とする。</p> <p>③ 原子炉圧力容器の中性子照射脆化 評価時点（平成26年度末）における最新の原子炉停止までの中性子照射量とする。</p> <p>④ 炉内構造物の中性子照射による靱性低下 評価時点（平成26年度末）における最新の原子炉停止までの中性子照射量とする。</p> <p>⑤ 炉内構造物（上部格子板）の照射誘起型応力腐食割れ評価のき裂進展 中性子照射量がき裂発生のしきい値を超過した時点から評価時点（平成26年度末）における最新の原子炉停止までとする。</p> <p style="text-align: right;">以 上</p>

劣化事象	評価対象	劣化の 想定期間	最新の 原子炉停止 平成 22 年 11 月 29 日 ▼	評価時点 (平成 26 年度末) 平成 27 年 3 月 31 日 ▼	運転開始後 40 年時点 平成 39 年 8 月 27 日 ▽
腐食	熱交換器 基礎ボルト	40 年時点まで			
疲労割れ	炉内構造物 原子炉压力容器 配管等	評価時点まで の過渡回数			
中性子照射脆化	原子炉压力容器	最新の原子炉 停止まで			
中性子照射による靱性低下	炉内構造物	最新の原子炉 停止まで			
照射誘起型応力腐食割れ	炉内構造物 (上部格子板)	中性子照射量 がしきい値を 超過した時点 ～最新の原子 炉停止まで	<p>中性子照射量がしきい値を 超過した時点からき裂進展開始</p>		

※点線囲部については冷温停止状態の維持により事象が進展しない期間

図 9 - 1 冷温停止の維持状態での劣化の想定期間

浜岡3号炉－耐震－10 Rev.1

タイトル	エロージョン・コロージョンの適用区分について
説明	<p>技術評価書において用いた「エロージョン・コロージョン」は「エロージョン」や「コロージョン」、その両者が重畳しているものに総称して用いていたが、適用していた機器、部位を整理すると「流れ加速型腐食」又は「エロージョン」に区分できることから、これらの区分で識別した記載に見直しを行う。</p> <p style="text-align: right;">以上</p>

浜岡3号炉－耐震－12 Rev.1

タイトル	表2「高経年化対策上着目すべき経年劣化事象ではない事象に対する耐震安全上考慮する必要のある経年劣化事象の抽出結果」における、炭素鋼配管の流れ加速型腐食に対する現状保全によって管理される程度の範囲での固有振動数又は構造・強度上の影響について
説明	<p>炭素鋼配管の流れ加速型腐食については、平成19年3月以降、従来の減肉ポテンシャルを考慮した点検範囲・頻度の管理及び最小必要肉厚による配管減肉管理に加え、耐震性を考慮した配管減肉管理を実施している^{*1}。耐震性を考慮した配管減肉管理方法の具体的な方法は、公称厚さの75%の厚さ（以下「耐震上の標準管理値」という。）を耐震上の管理値として配管減肉管理を行うことであり、この現状保全の管理方法を継続実施することにより、流れ加速型腐食に対する耐震安全性は確保される。</p> <p>上記管理を行うことで、炭素鋼配管の流れ加速型腐食は“現状保全によって管理される程度の範囲の進行では、機器の振動応答特性上、又は構造・強度上、影響が「有意」とならないため、■事象と評価している。</p> <p>なお、冷温停止の維持に必要な評価対象範囲の配管系は、FAC-1であり、これまでの点検実績からも顕著な減肉は認められていない。</p> <p>※1 配管減肉管理（炭素鋼配管の流れ加速型腐食）の現状保全</p> <p>FAC-1 範囲は、酸素注入^{*2}により溶存酸素濃度を高く保ち流れ加速型腐食による減肉を抑制している範囲や湿り度の低い蒸気単相領域であり、流れ加速型腐食の発生の可能性が低い範囲であることからサンプリング点検により顕著な減肉が発生していないことを確認している。</p> <p>FAC-2, FAC-S 範囲は全数点検の対象であり、これらは点検により「耐震上の標準管理値」を満足することを確認している。また、次回の点検時期を「耐震上の標準管理値」までの余寿命をもとに定めており、評価期間において「耐震上の標準管理値」を満足できない場合は、取替等の措置を行うこととしている。</p> <p>*2 酸素注入について 酸素注入は復水系母管に酸素ガスを注入・溶解させることにより、復水給水中の溶存酸素濃度を基準値内に保持し、溶存酸素の作用により機器・配管内面に安定的な保護被膜の形成を図り、防食効果を上げることを目的に実施している。</p> <p style="text-align: right;">以上</p>

浜岡3号炉－耐震－21 Rev.2

タイトル	後打ちアンカの評価について、設計許容荷重の設定根拠及び減肉後の応力評価の算定根拠（プラント設計時の耐震条件含む）について
説明	<p>後打ちアンカについては、メーカーの後打ちアンカ使用基準に基づき設計許容荷重を定めており、この値以上の荷重がボルトに作用しないよう施工しています。</p> <p>後打ちアンカ使用基準の設計許容荷重のうち許容引張荷重については、ボルトの引張強度（設計降伏点ベース）、コンクリートのコーン状破壊強度及びメーカーの引張試験の最小破壊荷重を考慮して設定しています。</p> <p>また、許容せん断荷重については、ボルトのせん断強度（設計降伏点ベース）を考慮して設定しています。</p> <p>後打ちアンカの評価にあたっては、ボルトの技術評価により想定される運転開始後60年時点での減肉量（半径方向に0.3mm）を考慮した上で、設計許容荷重が作用した場合であっても発生応力が許容応力以下になることを確認しています。</p> <p>後打ちアンカ減肉後の応力評価の算定条件及び算定結果を、添付資料21-1に示します。</p> <p>なお、Sクラス機器については、耐震バックチェックにおいてプラント全体として基準地震動S_s（最大加速度800ガル）に対する耐震安全性を確認しています。その中で後打ちアンカを使用している設備についても耐震安全性を確認しており、ボルトの減肉による影響を考慮した場合であっても発生応力が許容応力以下になることを確認しています（添付資料21-2）。</p> <p>添付資料21-1 後打ちアンカ減肉後の発生応力の算定条件及び算定結果 添付資料21-2 Sクラス機器の後打ちアンカ評価例</p> <p style="text-align: right;">以上</p>

後打ちアンカ減肉後の発生応力の算定条件及び算定結果

型式	ボルト呼び径	断面積* ¹		荷重方向	設計許容荷重* ² (kN)	減肉後発生応力* ³ (MPa)	許容応力* ⁴ (MPa)	減肉後の 応力比* ⁵
		減肉前 (mm ²)	減肉後 (mm ²)					
メカニカル アンカ	M6	19.0	14.6	引張	1.56	108	245	0.44
				せん断	0.98	67	141	0.48
	M8	34.7	28.7	引張	2.15	76	245	0.31
				せん断	1.33	47	141	0.33
	M10	55.1	47.5	引張	2.84	60	245	0.25
				せん断	1.72	37	141	0.26
	M12	80.2	71.0	引張	4.51	64	245	0.26
				せん断	2.70	39	141	0.27
	M16	150.3	137.6	引張	6.47	47	245	0.20
				せん断	3.92	29	141	0.21
	M20	234.9	218.9	引張	11.37	52	235	0.23
				せん断	6.86	32	135	0.24
ケミカル アンカ	M12	80.2	71.0	引張	4.90	69	245	0.29
				せん断	3.92	56	141	0.40
	M16	150.3	137.6	引張	12.74	93	245	0.38
				せん断	8.62	63	141	0.45
	M20	234.9	218.9	引張	18.14	83	235	0.36
				せん断	12.25	56	135	0.42
	M22	292.4	274.5	引張	25.49	93	235	0.40
				せん断	16.67	61	135	0.45

*1：谷径断面積

*2：全ての許容応力状態に適用する。

*3：保守的に運転開始後 60 年間の腐食量である半径方向 0.3mm を想定した。

*4：ボルトの許容応力は以下の通り。(JSME S NC1-2005 及び JEAG4601-1987 による)

- ・許容応力（引張）： $1.5ft = 1.5 \times F / 1.5 = 1.5 \times 245 / 1.5 = 245\text{MPa}$ ($d \leq 16\text{mm}$ の場合)
- ・許容応力（せん断）： $1.5fs = 1.5 \times F / (1.5\sqrt{3}) = 1.5 \times 245 / (1.5\sqrt{3}) = 141\text{MPa}$ ($d \leq 16\text{mm}$ の場合)
- ・ボルトの材質：SS400
- ・設計降伏点：Sy (245MPa ($d \leq 16\text{mm}$), 235MPa ($16\text{mm} < d \leq 40\text{mm}$)), 設計引張強さ：Su (400MPa)
- ・ $F = \text{MIN}(Sy, 0.7Su) = 245\text{MPa}$ ($d \leq 16\text{mm}$), 235MPa ($16\text{mm} < d \leq 40\text{mm}$)

*5：減肉後発生応力／許容応力

Sクラス機器の後打ちアンカ評価例

Sクラス機器の後打ちアンカについて、基準地震動 Ss（最大加速度 800 ガル）に対する評価例を以下に示します。

分類	設備	型式	ボルト 呼び径	断面積* ¹		荷重方向	発生荷重 (kN)	減肉後 発生応力* ² (MPa)	許容応力* ³ (MPa)	減肉後の 応力比* ⁴
				減肉前 (mm ²)	減肉後 (mm ²)					
機械 設備	燃料取替器 ガイドプレート 固定アンカボルト	ケミカル アンカ	M16	150.3	137.6	引張	10.3	75	586	0.13
						せん断	10.5	77	338	0.23

*1：谷径断面積

*2：保守的に運転開始後 60 年間の腐食量である半径方向 0.3mm を想定した。

*3：ボルトの許容応力は以下の通り。(JSME S NC1-2005 及び JEAG4601-1987 による)

・許容応力 (引張) : $1.5f_t = 1.5 \times F / 1.5 = 1.5 \times 586 / 1.5 = 586\text{MPa}$

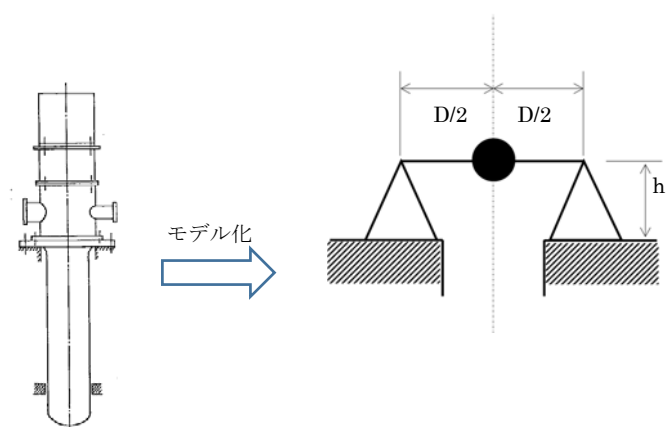
・許容応力 (せん断) : $1.5f_s = 1.5 \times F / (1.5\sqrt{3}) = 1.5 \times 586 / (1.5\sqrt{3}) = 338\text{MPa}$

・ $F = \text{MIN} (S_y, 0.7S_u) = 586\text{MPa}$

*4：減肉後発生応力 / 許容応力

■ 内は営業秘密に属しますので公開できません

浜岡3号炉－耐震－22 Rev.1

<p>タイトル</p>	<p>表 3.14-4 の低圧炉心スプレイポンプ及び表 3.14-5 の原子炉機器冷却水熱交換器の機器付基礎ボルトの腐食に対する評価の具体的内容（評価仕様，解析モデル，入力（荷重）条件，評価結果を含む）について</p>																																
<p>説明</p>	<p>①低圧炉心スプレイポンプ 低圧炉心スプレイポンプ（基礎ボルト）の評価内容を以下に示す。</p> <p>1. 評価仕様</p> <p>(1) 機器構造 低圧炉心スプレイポンプは，たて型ポンプであり，基礎ボルトで十分剛な基礎に固定されている。添付資料 22-1 に構造図を示す。</p> <p>(2) 解析モデル 本評価の解析モデルを以下に示す。</p> <div style="text-align: center;">  </div> <p>図 22-1 低圧炉心スプレイポンプ（基礎ボルト）の解析モデル</p> <p>(3) 耐震条件</p> <table border="1" data-bbox="446 1523 1324 1926"> <thead> <tr> <th>項目</th> <th>記号</th> <th>入力値</th> <th>単位</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>耐震重要度</td> <td>—</td> <td>S</td> <td>—</td> </tr> <tr> <td>設置建屋</td> <td>—</td> <td>原子炉建屋</td> <td>—</td> </tr> <tr> <td>設置高さ</td> <td>—</td> <td>FL -15.0</td> <td>m</td> </tr> <tr> <td>固有周期</td> <td>—</td> <td style="background-color: #cccccc;"></td> <td>s</td> </tr> <tr> <td>水平方向設計震度</td> <td>C_H</td> <td style="background-color: #cccccc;"></td> <td>—</td> </tr> <tr> <td>鉛直方向設計震度</td> <td>C_V</td> <td style="background-color: #cccccc;"></td> <td>—</td> </tr> <tr> <td>ポンプ振動による震度</td> <td>C_p</td> <td style="background-color: #cccccc;"></td> <td>—</td> </tr> </tbody> </table>	項目	記号	入力値	単位	耐震重要度	—	S	—	設置建屋	—	原子炉建屋	—	設置高さ	—	FL -15.0	m	固有周期	—		s	水平方向設計震度	C_H		—	鉛直方向設計震度	C_V		—	ポンプ振動による震度	C_p		—
項目	記号	入力値	単位																														
耐震重要度	—	S	—																														
設置建屋	—	原子炉建屋	—																														
設置高さ	—	FL -15.0	m																														
固有周期	—		s																														
水平方向設計震度	C_H		—																														
鉛直方向設計震度	C_V		—																														
ポンプ振動による震度	C_p		—																														

(4) 評価条件

荷重，応力算出に用いた評価条件を以下に示す。

項目	記号	入力値	単位
ボルト径	d	48	mm
ボルト半径あたり腐食量	c	0.3	mm
据付面に作用する重量	W_0		kg
ボルトの本数	n		—
引張力の作用するボルトの評価本数	n_f		—
据付面から重心までの距離	h		mm
ボルトのピッチ円直径	D		mm

2. 評価方法

(1) 応力計算

a. 引張応力

円形配置の基礎ボルトであるため，引張力は転倒支点から正比例した力が作用するものとし，最も厳しい条件として支点から最も離れたボルトについて計算する。

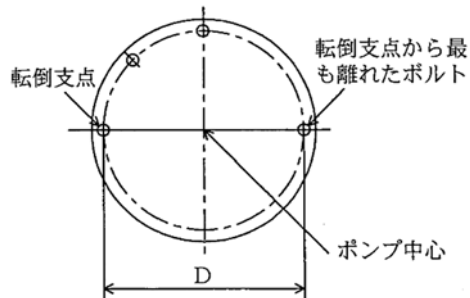


図 22-2 基礎ボルト評価の円形計算モデル

引張力

$$F_b = \frac{W_0(C_H + C_P)h - W_0(1 - C_V - C_P)\frac{D}{2}}{\frac{3}{8}n_f D}$$

引張応力

$$\sigma_b = \frac{F_b}{A_b}$$

ここで，基礎ボルトの断面積 A_b は，

$$A_b = \frac{\pi}{4}(d - 2c)^2$$

b. せん断応力

ボルトに作用するせん断力は全本数で受けるものとして計算する。

せん断力

$$Q_b = W_0(C_H + C_p)$$

せん断応力

$$\tau_b = \frac{Q_b}{nA_b}$$

c. 計算結果

上記 a. b. により求めた算出応力は以下のとおり。

応力種別	記号	算出応力	単位
引張	σ_b	41	MPa
せん断	τ_b	12	MPa

(2) 許容応力

a. 算出条件

JEAG4601-1987 に基づき、許容応力を算出する。以下に算出に用いる評価条件を示す。

項目	記号	入力値	単位
ボルト材質	—	SNCM439	—
ボルト径	d	48	mm
評価温度	—		℃
ボルト材の設計降伏点	S_y		MPa
ボルト材の設計引張強さ	S_u		MPa

b. 許容応力の算出

ボルト材の設計降伏点、設計引張強さの設計・建設規格データの温度補正により

$$S_y = \text{[]} 855.29$$

$$S_u = \text{[]} 936.91$$

$$\begin{aligned} F &= \text{Min}(S_y, 0.7S_u) \\ &= \text{Min}(855.29, 0.7 \times 936.91) \\ &= \text{Min}(855.29, 655.84) = 655.84 \end{aligned}$$

- ・引張許容応力の算出

$$f_{to} = 1.5 \times \frac{F}{2} = 1.5 \times \frac{655.84}{2} = 491.88$$

- ・せん断許容応力の算出

$$f_s = 1.5 \times \frac{F}{1.5\sqrt{3}} = 1.5 \times \frac{655.84}{1.5\sqrt{3}} = 378.65$$

- ・せん断応力 ($\tau_b = 12$ MPa) と引張応力の組合せ許容応力の算出

$$\begin{aligned} f_{ts} &= \text{Min}(f_{to}, 1.4f_{to} - 1.6\tau) \\ &= \text{Min}(491.88, 1.4 \times 491.88 - 1.6 \times 12) \\ &= \text{Min}(491.88, 669.43) = 491.88 \end{aligned}$$

3. 結論

上記の結果から、基礎ボルトに発生する応力が許容応力を満足することを確認した。

応力種別	算出応力	許容応力	単位
引張	$\sigma_b = 41$	$f_{ts} = 491$	MPa
せん断	$\tau_b = 12$	$f_s = 378$	MPa

②原子炉機器冷却水熱交換器

原子炉機器冷却水熱交換器（基礎ボルト）の評価内容を以下に示す。

1. 評価仕様

(1) 機器構造

原子炉機器冷却水熱交換器は、横置円筒型容器であり、2個の脚のうち1個は胴の長手方向にスライドできる構造となっている。添付資料 22-2 に構造図を示す。

(2) 解析モデル

本評価の解析モデルを以下に示す。

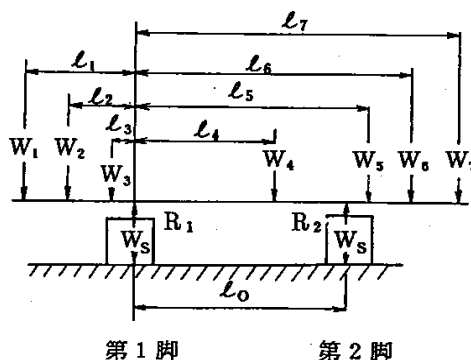


図 22-3 原子炉機器冷却水熱交換器（基礎ボルト）の解析モデル

(3) 耐震条件

項目	記号	入力値	単位
耐震重要度	—	S	—
設置建屋	—	原子炉建屋	—
設置高さ	—	FL -15.0	m
固有周期（水平方向）	—		s
固有周期（鉛直方向）	—		—
水平方向設計震度	C_H		—
鉛直方向設計震度	C_V	—	—

*1：鉛直方向については剛構造とみなしている。

*2：設置基礎台の高さを考慮して震度補正している。

(4) 評価条件

荷重，応力算出に用いた評価条件を以下に示す。

項目	記号	入力値	単位
ボルト径	d	56	mm
ボルト半径あたり腐食量	c	0.3	mm
熱交換器の運転重量	W_0		kg
脚の重量	W_5		kg
静荷重 (i=1)	W_1		kg
静荷重 (i=2)	W_2		kg
静荷重 (i=3)	W_3		kg
静荷重 (i=4)	W_4		kg
静荷重 (i=5)	W_5		kg
静荷重 (i=6)	W_6		kg
静荷重 (i=7)	W_7		kg
脚中心間距離	l_0		mm
第 1 脚から各荷重までの距離 (i=1)	l_1		mm
第 1 脚から各荷重までの距離 (i=2)	l_2		mm
第 1 脚から各荷重までの距離 (i=3)	l_3		mm
第 1 脚から各荷重までの距離 (i=4)	l_4		mm
第 1 脚から各荷重までの距離 (i=5)	l_5		mm
第 1 脚から各荷重までの距離 (i=6)	l_6		mm
第 1 脚から各荷重までの距離 (i=7)	l_7		mm
基礎から脚の胴つけ根部までの高さ	h_1		mm
基礎から胴の中心までの高さ	h_2		mm
脚 1 個あたりの基礎ボルトの本数	n		—
引張力を受ける基礎ボルトの本数	n_1		—
脚底板の長手方向に対する長さ	a		mm
脚底板の横方向に対する長さ	b		mm
脚底板端面から基礎ボルト中心までの距離	d_1		mm
基礎ボルトと基礎の弾性係数比	s		—

2. 評価方法

(1) 応力計算

鉛直方向と長手方向に地震が作用した場合

a. 引張応力

鉛直方向と長手方向に地震が作用した場合、脚底面に働くモーメントは $M_{\ell 1}$ であり、ここで、

$$M_{\ell 1} = \frac{1}{2} C_H W_0 h_1$$

鉛直力 P_s は、

$$P_s = (1 - C_V)(R + W_s) - P_\ell$$

ここで、

$$P_\ell = C_H(W_0 - W_s) \frac{h_2 - \frac{1}{2}h_1}{\ell_0}$$

また、 R は R_1 と R_2 のいずれか大きい値であり、

$$R_2 = \sum_{i=1}^{j_1} W_i \frac{\ell_i}{\ell_0}$$

$$R_1 = \sum_{i=1}^{j_1} W_i - R_2$$

となる。

モーメントと圧縮荷重の比を

$$e = \frac{M_{\ell 1}}{P_s}$$

とすると、 e が負の場合及び

$$e > \frac{a}{6} + \frac{d_1}{3}$$

の時、基礎ボルトに引張応力が生じ、この引張応力は次のようにして求められる。

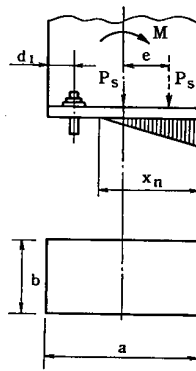


図 22-4 基礎部に作用する外荷重より生じる荷重の関係

中立軸の位置 X_n を

$$X_n^3 + 3\left(e - \frac{a}{2}\right)X_n^2 - \frac{6SA_b n_1}{b}\left(e + \frac{a}{2} - d_1\right)(a - d_1 - X_n) = 0$$

により求めると、基礎ボルトに生じる引張力は

$$F_b = \frac{P_s\left(e - \frac{a}{2} + \frac{X_n}{3}\right)}{a - d_1 + \frac{X_n}{3}}$$

となる。したがって、基礎ボルトに生じる引張応力は次のようになる。

$$\sigma_{b1} = \frac{F_b}{A_b n_1}$$

ここで、基礎ボルトの断面積 A_b は、

$$A_b = \frac{\pi}{4}(d - 2c)^2$$

b. せん断応力

ボルトに作用するせん断力は全本数で受けるものとして計算する。

$$\tau_{b1} = \frac{C_H W_0}{n A_b}$$

c. 計算結果

上記 a. b. により求めた算出応力は以下のとおり。

応力種別	記号	算出応力	単位
引張	σ_{b1}	93	MPa
せん断	τ_{b1}	56	MPa

(2) 許容応力

a. 算出条件

JEAG4601-1987 に基づき、許容応力を算出する。以下に算出に用いる評価条件を示す。

項目	記号	入力値	単位
ボルト材質	—	SS400	—
ボルト径	d	56	mm
評価温度	—		℃
ボルト材の設計降伏点	S_y		MPa
ボルト材の設計引張強さ	S_u		MPa

b. 許容応力の算出

ボルト材の設計降伏点, 設計引張強さの設計・建設規格データの温度補正により

$$S_y = \text{[redacted]} = 206.09$$

$$S_u = \text{[redacted]} = 385.89$$

$$\begin{aligned} F &= \text{Min}(S_y, 0.7S_u) \\ &= \text{Min}(206.09, 0.7 \times 385.89) \\ &= \text{Min}(206.09, 270.12) = 206.09 \end{aligned}$$

・引張許容応力の算出

$$f_{to} = 1.5 \times \frac{F}{2} = 1.5 \times \frac{206.09}{2} = 154.57$$

・せん断許容応力の算出

$$f_s = 1.5 \times \frac{F}{1.5\sqrt{3}} = 1.5 \times \frac{206.09}{1.5\sqrt{3}} = 118.99$$

・せん断応力 ($\tau_b = 56 \text{ MPa}$) と引張応力の組合せ許容応力の算出

$$\begin{aligned} f_{ts} &= \text{Min}(f_{to}, 1.4f_{to} - 1.6\tau) \\ &= \text{Min}(154.57, 1.4 \times 154.57 - 1.6 \times 56) \\ &= \text{Min}(154.57, 126.80) = 126.80 \end{aligned}$$

3. 結論

上記の結果から, 基礎ボルトに発生する応力が許容応力を満足することを確認した。

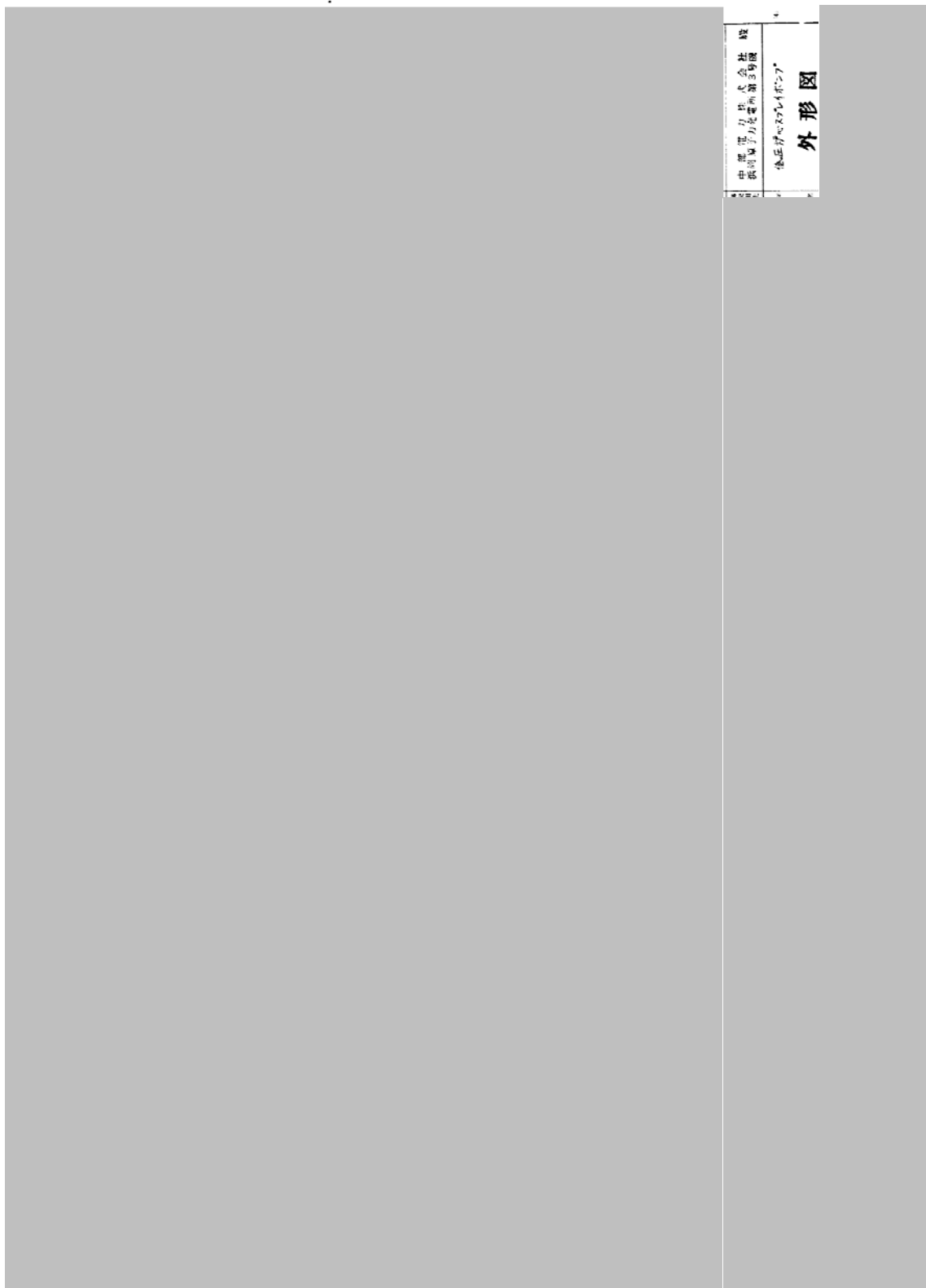
応力種別	算出応力	許容応力	単位
引張	$\sigma_b = 93$	$f_{ts} = 126$	MPa
せん断	$\tau_b = 56$	$f_s = 118$	MPa

添付資料 22-1 低圧炉心スプレイポンプ構造図

添付資料 22-2 原子炉機器冷却水熱交換器構造図

以上

低圧炉心スプレイポンプ構造図



■ 内は営業秘密に属しますので公開できません

原子炉機器冷却水熱交換器構造図



海陽原子力発電所 第3号機
原子炉機器冷却水熱交換器
構造図
中部電力株式会社

■ 内は営業秘密に属しますので公開できません